# НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

5

1977

● Лучшим памятником героическим защитникам Родины стала наша сегодняшняя мирная жизнь, рост экономического и оборонного могущества Страны Советов ● Концентрированная серная кислота — вот основной компонент венерианского дождя ● Создатель теории относительности обладал и даром стихотворчества: в Белорусском государственном архиве хранится стихотворное послание Эйнштейна белорусским ученым ● Для тех, кто вяжет: изучив микроструктуру шерсти, вы подведете под свое искусство солидный теоретический фундамент.

● ИЗ ФОТОЛЕТОПИСИ

Минск. Дом правительства Белорусской ССР (фото вверху).

Дом правительства БССР и центральный район города Минска, разрушенные немецко-фашистскими захватчиками в период Великой Отечественной войны 1941—1945 гг.

# В номере:



**ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ**



**НА ОБЛОЖКЕ:**

**1-я стр.** — 75-тонный автосамосвал «БелАЗ-549». Фото Г. Усламова (Фотохроника ТАСС). Внизу: медаль, выпущенная к 30-летию Всесоюзного общества «Знание». Фото В. Веселовского.

**2-я стр.** — Из фотолетописи. Дом правительства Белорусской ССР. Фото В. Шняновского. (Фотохроника ТАСС); внизу: Дом правительства БССР и центральный район города Минска, разрушенные немецко-фашистскими захватчиками в период Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. (Фотохроника ТАСС).

**3-я стр.** — **Белозор.** Фото А. Чиркова.

**4-я стр.** — **В заповедных лесах Белоруссии.** Фото И. Константинова.

**НА ВКЛАДКАХ:**

**1-я стр.** — Организационная структура Всесоюзного общества «Знание». Рис. Ю. Чеснокова и Э. Смолина (см. стр. 23).

**2—3-я стр.** — Возделывание гречихи. Рис. О. Рево (см. стр. 72).

**4-я стр.** — Лазеры с изменяемой частотой. Рис. М. Аверьянова.

**5-я стр.** — Иллюстрации к статье «Памуккале — сталактитовое чудо».

**6—7-я стр.** — Цирк в Москве на Ленинских горах. Рис. З. Смолина (см. стр. 146).

**8-я стр.** — Телевизор с точки зрения архитектора.


# НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 5 МАЙ 1977

Издается с сентября 1934 года

# ТУЛА—ГОРОД-ГЕРОЙ,

На протяжении веков Тула была щитом и арсеналом Русского государства. На этих древних землях мужал характер русского человека — неутомимого работника и искусного умельца, стойкого защитника Родины, несгибаемого борца за счастливое будущее.

Тула — город богатых революционных и боевых традиций. Здесь сформировался и закалился в классовых битвах один из боевых отрядов русского пролетариата. В годы революции и гражданской войны город стал кузницей оружия для Красной Армии. На подступах к Туле было остановлено наступление деникинских войск. В. И. Ленин писал тогда: «Значение Тулы сейчас исключительно важно,— да и вообще, даже независимо от близости неприятеля, значение Тулы для Республики огромно». И сегодня мы с полным основанием можем сказать — рабочая Тула всегда была достойна этой высокой ленинской оценки.

В драматические дни осени 1941 года, когда гитлеровское командование все поставило на карту, чтобы овладеть Москвой, Тула вновь встала несокрушимым бастионом на пути врага.

Фашисты хотели захватить Тулу и с юга двинуться на столицу. Цель казалась им легкодостижимой. Перед танковыми дивизиями Гудериана в тот момент не было крупных группировок советских войск. Однако на защиту Тулы вместе с армейскими частями поднялись жители города и его окрестностей. Даже тогда, когда противнику почти удалось замкнуть кольцо окружения, туляки не дрогнули. Оружейники и патронщики, шахтеры и металлурги стояли насмерть. С огненных рубежей сорок первого года доблестный тульский рабочий полк вошел в бессмертие.

Из выступления товарища Л. И. БРЕЖНЕВА на торжественном заседании, посвященном вручению городу-герою Туле медали «Золотая Звезда», 18 января 1977 года.

В мае мы празднуем День Победы. История Великой Отечественной войны от грозных событий начального периода боевых действий до последних сокрушительных ударов Советской Армии представляет собой волнующую эпопею невиданного массового героизма. Пример стойкости и мужества показали защитники Тулы, не дрогнувшие в суровом 1941 году перед захватчиками. В дни 35-летней годовщины разгрома немецко-фашистских войск под Москвой Туле было присвоено звание «Город-герой». Родина по праву высоко оценила ратный и трудовой подвиг рабочей Тулы.

На снимке: 18 января 1977 года Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев вручает Туле высокую награду — медаль «Золотая Звезда».

# ГОРОД—ТРУЖЕНИК

● Тула — один из древнейших городов Центральной России. Впервые в летописных источниках Тула упоминается под 1146 годом. Ее считают ровесницей Москвы. Тула была всегда надежным стражем столицы, ее оружейным цехом.

● Специализация тульской промышленности определилась еще в XIX столетии: оружейное дело и производство самоваров. Биография оружейного завода тесно связана с деятельностью русских и советских конструкторов оружия — С. И. Мосина и И. П. Третьякова, И. А. Пастухова, Ф. В. Токарева, В. А. Дегтярева.

● В советские годы Тула стала крупным промышленным центром. Ведущее место в ее структуре занимают машиностроение и металлообработка. Тут выпускаются спортивное и охотничье оружие, мотороллеры, стиральные и швейные машины, а также разнообразные сельскохозяйственные и путевые машины. А тульские баяны и гармоники, тульские самовары и пряники известны всей стране и далеко за ее пределами.

● На 1 января 1976 года в Туле насчитывалось 562,9 тысячи жителей.

● В 1976 году на предприятиях города выработано свыше 760 миллионов киловатт-часов электроэнергии, выплавлено 2 миллиона 550 тысяч тонн чугуна, выпущено 81 300 мотороллеров, 1 миллион 400 тысяч самоваров, свыше 12 миллионов изделий санитарно-бытовой арматуры, мебели — на 9 миллионов рублей.

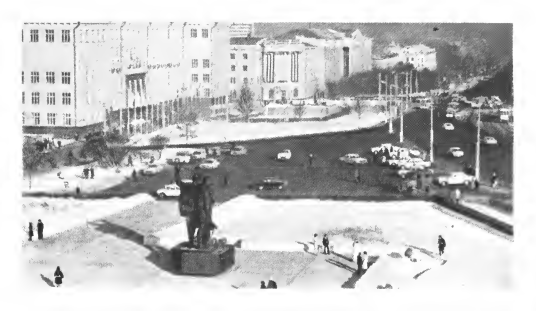
● За последние десять лет введено в эксплуатацию 2 миллиона квадратных метров жилья. По существу, построена вторая Тула.

● Социалистические обязательства первого года десятой пятилетки Тула выполнила досрочно. Промышленность города выпустила сверх плана продукции почти на 15 миллионов рублей. Этот прирост промышленной продукции получен за счет повышения производительности труда.

● В Туле насчитывается около 100 научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, проектно-изыскательских организаций, высших и среднетехнических учебных заведений. В них более 7 тысяч научных сотрудников.

● 74,6 процента всех товаров, покупаемых горожанами,—это продукция местного тульского производства.

● К услугам жителей Тулы и области 3 театра, филармония, цирк, многочисленные дворцы культуры и клубы, библиотеки. В городе 10 музыкальных школ.



# ПОДВИГ РАБОЧЕЙ ТУЛЫ

**22 октября 1941 года постановлением Государственного Комитета Обороны в Туле был создан городской комитет обороны. Его председателем стал первый секретарь Тульского обкома партии В. Г. ЖАВОРОНКОВ. На комитет была возложена вся полнота ответственности за оборону города.**

**В дни 35-й годовщины разгрома немецко-фашистских войск под Москвой В. Г. Жаворонкову было присвоено звание Героя Советского Союза. В этом номере Василий Гаврилович Жаворонков вспоминает о героической обороне Тулы.**

**Герой Советского Союза В. ЖАВОРОНКОВ, почетный гражданин города Тулы.**

Я горжусь тем, что мне довелось жить, работать и сражаться в Туле — городе, вклад которого в оборону столицы, в защиту свободы и независимости нашей Родины вписан золотыми буквами.

В 1941 году, когда фронт приблизился непосредственно к Тульской области, перед партийными и советскими организациями встала задача — превратить город в неприступную крепость, закрыть озверелому фашистскому врагу дорогу на Москву. Предстояло создать партизанские отряды, эвакуировать предприятия оборонной промышленности и других отраслей, рабочих с их семьями, материальные ценности, хлеб, продовольствие, скот. И эту работу надо было провести в сжатые сроки. Десятки тысяч трудящихся каждый день работали на строительстве оборонительных рубежей на подступах к Туле и в самом городе.

Партийный актив города принял в те суровые дни единодушное решение стойко драться с врагом, не жалея своей жизни. И эту большевистскую клятву мы с честью выполнили. Полтора месяца шли ожесточенные бои за наш город.

Немецко-фашистское командование сосредоточило к началу боев за Тулу большую группу войск. В общем, противник превосходил нас по живой силе в 3,6 раза, а по артиллерии и танкам — в 6 раз. Против них встала рабочая гвардия вместе с чекистами и зенитчиками.

Первый удар противника приняли на себя Тульский рабочий полк, 156-й полк НКВД, 732-й полк противовоздушной обороны, полк тяжелой артиллерии. Утром 30 октября гитлеровцы начали бешеный натиск. Танковые атаки, поддержанные мотопехотой, шли одна за другой, сразу по нескольким направлениям. Однако все атаки были отбиты. Враг понес большие потери. Было выиграно дорогое время, необходимое для подхода частей 50-й армии и резерва.

31 октября фашисты за день предприняли шесть атак, еще более яростных и ожесточенных, чем накануне. Но в Тулу прорваться не смогли.

В осажденном городе сохранялся образцовый революционный порядок. По-фронтовому работали на оружейном заводе, изготовляли минометы, ремонтировали ар-

◀ Площадь Победы. Здесь в 1941 году проходила линия обороны. Фотохроника ТАСС.

Монумент защитникам Тулы, открытый 16 октября 1968 года (скульптор Б. Дюжев, архитекторы Н. Миловидов, Г. Савич). ▶

тиллерийские орудия, пулеметы, собирали из оставшихся деталей новые пулеметы и винтовки.

В эти грозные дни на самых опасных участках были коммунисты войсковых соединений и тульской партийной организации, они вели большую работу и своим примером воодушевляли воинов. Боевыми помощниками партийных организаций были комсомольцы.

Тула стала боевым лагерем, в котором фронт и тыл, армия и народ слились в единое целое во имя победы над гитлеровскими захватчиками. Не дрогнули защитники города и тогда, когда враг пытался замкнуть кольцо окружения Тулы.

Измотав врага в тяжелых оборонительных боях, наши войска в начале декабря перешли в контрнаступление. Ударные группировки противника были разгромлены и отброшены на 100—250 километров. В начале января 1942 года освобождение Тульской области от фашистских оккупантов в основном было завершено.

Победа над фашистами была завоевана дорогой ценой. Каждый третий туляк, ушедший на фронты Великой Отечественной войны, не вернулся с полей сражений. В боях за честь, свободу и независимость Родины на тульской земле погибло 38 с половиной тысяч воинов Советской Армии и партизан. Символы воинской славы туляков — орден Ленина и Золотая Звезда города-героя на знамени города, более двухсот Героев Советского Союза и свыше 170 тысяч награжденных орденами и медалями жителей Тульской области и города Тулы.

Лучшим памятником бесстрашным защитникам Тулы и всей страны стал могучий рост экономического, оборонного могущества нашей Родины, стала наша сегодняшняя мирная жизнь. Строится, ширится, тянется ввысь Тула — город-воин, город-труженик, город-герой!

---

**Как ни пытался враг в течение ноября 1941 года взять Тулу и этим открыть себе дорогу к столице, успеха он не добился. Город стоял как неприступная крепость! Тула связала по рукам и ногам всю правофланговую группировку немецких войск. Тогда противник решил обойти город, но из-за этого он вынужден был растянуть свою группировку. В результате оперативно-тактическая плотность войск армии Гудериана была потеряна.**

**В разгроме немецких войск под Москвой Туле и ее жителям принадлежит выдающаяся роль...**

Г. К. ЖУКОВ. «Воспоминания и размышления».

**...30 октября было решающим днем для обороны Тулы. Главным направлением удара командующий вражеской танковой группой войск генерал Гудериан избрал Орловское шоссе, рассчитывая бронированным кулаком с ходу пробить нашу оборону и овладеть городом. Самоуверенный фашистский военачальник не сомневался, что возьмет Тулу фронтальным ударом.**

**Расчет не оправдался... Правильно оценив обстановку, городской комитет обороны сосредоточил все имевшиеся в его распоряжении силы на главном оперативном направлении.**

А. ГОРШКОВ. Бывший командир Тульского рабочего полка.

**С 3 по 8 декабря 1941 года в районе Тулы развернулось контрнаступление частей Советской Армии. Вот что писал в своем дневнике 25 декабря 1941 года начальник Генерального штаба сухопутных войск гитлеровской армии Ф. Гальдер:**

**«Очень тяжелый день... Прорыв противника вынудил части 2-й армии отойти... В связи с этим командование группы армий потребовало сейчас же сменить Гудериана, что фюрер немедленно выполнил... Исправить положение в настоящий момент нет никаких возможностей».**

# ПО РОДНОЙ СТРАНЕ
# ЦИФРЫ И ФАКТЫ

**В этом номере публикуются материалы, посвященные развитию Белорусской Советской Социалистической Республики и Молдавской Советской Социалистической Республики.**

**◆ В Белоруссии на территории 207,6 тысячи квадратных километров проживает 9371 тысяча человек. В республике 96 городов и 109 поселков городского типа.**

**◆ Концентрация производства с одновременной специализацией позволили лучше использовать основные фонды, силы и знания специалистов, опыт и мастерство рабочих и колхозников в БССР. Например, в объединении «Интеграл», выпускающем различные детали для ЭВМ, за годы девятой пятилетки объем выпуска продукции на одних и тех же производственных площадях увеличился более чем в шесть раз, а производительность труда — почти в три раза.**

**◆ За девятую пятилетку в БССР вступило в строй более девяноста новых предприятий, крупных цехов и производств. Особенно динамично развивались энергетика, машиностроение, металлообработка, химическая и нефтехимическая промышленность. Только в 1975 году начали действовать Лунинецкий завод по производству электродвигателей для сельского хозяйства, Минский завод крупнопанельного домостроения, Витебский меховой комбинат и другие — всего 20 новых крупных промышленных предприятий.**

**◆ В Белоруссии за девятое пятилетие создано свыше шестисот образцов новых типов машин, оборудования, аппаратов, приборов, освоен серийный выпуск 1220 новых видов промышленной продукции, что в 2,4 раза больше, чем в восьмой пятилетке. Сейчас в республике 12,8 процента изделий выпускается со Знаком качества. В то же время снято с производства 310 устаревших изделий, или в 2,8 раза больше, чем за предыдущие пять лет. За счет интенсивных факторов производства получено более 76 процентов прироста промышленной продукции, сверх плана ее произведено на три миллиарда рублей.**

| | 1926 | 1939 | 1970 | 1976 |
|---|---|---|---|---|
| Минск | 132 | 237 | 917 | 1189 |

Численность населения Минска (тыс. человек), включая городские поселения, подчиненные горсовету.

Народный поэт Белоруссии Янка **КУПАЛА**.

## Сдается, вчера это было...

Отрывок

Сдается, вчера это было:
Как нынче, шумели березы,
Но горькое горе бродило,
Роняя горючие слезы.

О тягостной доле напевы
Неслись по полям и дорогам,
Бесплодными были посевы,
И голод стоял у порога.

Сдается, вчера было это:
Как нынче, шумел бор высокий,
Но только не знал ты рассвета,
Что завтра сверкнет на востоке.

Стоял ты пред будущим свечкой,
Что гаснет, бесследно сгорая.
От деда ко внукам, как речка,
Плыла слепота вековая.

Сдается, вчера это было:
Как нынче, шумел бор зеленый,
Измучены жизнью постылой,
Шагали впотьмах миллионы.

Хотели найти свою долю,
Найти избавленье, как чудо.
Гудела лихая неволя
Тревожным своим перегудом.

1935 г.

*Перевод с белорусского*
*М. ИСАКОВСКОГО.*

Народный поэт Белоруссии Якуб КОЛАС.

# Лесам Белоруссии

Отрывок

Мне смолоду любы леса —
Таинственный шорох в зеленых хоромах,
Косматые дебри, а в них буреломы,
Где вихри кружились и рушились громы,
Где ливнем хлестала гроза.

Учил меня лес понимать
Великие песни и думы природы,
Весенних пернатых лиры, хороводы,
Криниц потаенных прозрачные воды,
Рожденных, чтоб край умывать.

Ой, лес, белорусский наш лес!
Я песен сложил о красе твоей много,
И в мир сквозь тебя мне лежала дорога,
Ты нянчил меня, но и в старости строгой
Даруешь не меньше чудес.

Тебя я всем сердцем пою.
Прими же спасибо за добрые вести,
За тихие думы, за ясные речи,
Что ты напевал мне, прекрасен и вечен,
Спасибо за ласку твою!

Хвалу тебе все воздают.
И в мирные годы и в годы лихие
Кормили, хранили нас чащи лесные:
Давали нам щедро стволы смоляные,
И мед вересковый, и трут.

1945 г.

*Перевод с белорусского*
*П. СЕМЫНИНА.*

◆ В Белоруссии высокие технико-экономические показатели достигнуты от творческого сотрудничества ученых с такими крупными производственными объединениями, как тракторостроительное, «Интеграл», «БелавтоМАЗ», «Автотранстехника», и другими.

◆ Число профессионально-технических училищ с циклом полного среднего образования увеличилось в БССР за девятую пятилетку в четыре раза, а контингент учащихся — в 6,5 раза. Взят курс на то, чтобы в недалекой перспективе все профтехучилища давали общее среднее образование.

◆ В Белоруссии доходы колхозников от общественного хозяйства выросли за девятую пятилетку на 37 процентов (среднемесячная зарплата рабочих и служащих — на 18,4 процента). Шестьдесят процентов руководителей бригад, животноводческих комплексов и ферм имеют высшее или среднее специальное образование и учатся в сельскохозяйственных учебных заведениях (пять лет назад таких специалистов было 24 процента).

Белорусская ССР. Колхоз «Восход», поселок Вертелишки. Фото В. Опалина.

# ДВАЖДЫ РОЖДЕННАЯ

Рассказывает Председатель Совета Министров Белорусской ССР Т. КИСЕЛЕВ.

**За годы Советской власти Белоруссия, некогда отсталая окраина царской России, сделала невиданный рывок в социалистическое сегодня, превратилась в дружной семье братских народов в республику высокоразвитой экономики и культуры. Столь стремительный взлет возможен только в условиях социализма — строя, рожденного Великим Октябрем, 60-ю годовщину которого мы отмечаем в этом году.**

**Наш корреспондент встретился в Минске с Председателем Совета Министров Белоруссии Тихоном Яковлевичем Киселевым и попросил его ответить на ряд вопросов.**

**— Тихон Яковлевич, все люди нашей страны знают, что Белоруссия понесла чрезвычайно тяжелые потери в период Великой Отечественной войны. И так поразителен контраст между прошлым, о котором теперь многие знают по книгам и кинофильмам, и настоящим, которому мы все свидетели.**

— Перемены действительно огромные, но прежде чем говорить о них, следует несколько слов сказать о Белоруссии предвоенной. Как и вся страна, республика в ходе социалистического строительства буквально преобразилась. Была создана многоотраслевая промышленность, оснащенная передовой по тому времени техникой. В 1940 году валовая продукция промышленности БССР более чем в восемь раз превысила дореволюционный уровень. На коллективной основе, вооруженное техникой, пошло в гору сельское хозяйство. В городе и деревне шел бурный процесс развития культуры, народного образования.

Однако война, развязанная фашистской Германией, прервала социалистическое строительство. Вместе со всем народом нашей страны белорусский народ грудью встал на защиту Родины-матери. Более одного миллиона белорусов в рядах Советской Армии сражались на фронтах Великой Отечественной войны. В тылу врага по призыву Коммунистической партии развернулось невиданное по масштабам и размаху всенародное партизанское движение. На временно оккупированной территории республики действовало свыше тысячи партизанских отрядов, в которых насчитывалось 370 тысяч бойцов. Самоотверженную борьбу в городах и селах вели более 70 тысяч подпольщиков. Кроме того, почти 400 тысяч человек, проживавших в деревнях или лесных лагерях, составляли партизанские резервы. С оккупантами вел борьбу, по существу, весь белорусский народ.

Тяжелые раны оставила война. Нельзя без сердечной боли вспоминать Белоруссию после ее освобождения в 1944 году. Почти полностью были уничтожены промышленность и сельское хозяйство. За период оккупации фашисты разрушили и разграбили, по существу, все промышленные предприятия, все колхозы, совхозы, машинно-тракторные станции. В руины и пепелища были превращены 209 городов и районных центров из 270. Фашистские захватчики стерли с лица земли 9200 сел и деревень. 637 деревень, в том числе Хатынь, оккупанты уничтожили полностью вместе с людьми, 186 из них так и не возродились после войны. Были взорваны все мосты, приведены в негодность связь, железнодорожные магистрали. Только прямой материальный ущерб, нанесенный народному хозяйству, составил 75 миллиардов рублей (в ценах 1941 года), что равно 35 годовым бюджетам республики предвоенного времени.

А есть ли такая мера, которой можно измерить человеческие потери? Фашисты

Вехи биографии

**Вероломное нападение фашистской Германии прервало мирный труд советского народа. В длительной, самой тяжелой из войн в истории нашей Родины советский народ совершил подвиг, равного которому еще не знало человечество. Он сумел не только отстоять свою свободу и независимость, но и внес решающий вклад в дело спасения европейской и мировой цивилизации от уничтожения фашистскими варварами.**

**Совершив беспримерный подвиг в годы Великой Отечественной войны, советский народ продемонстрировал массовый героизм и в мирном труде по восстановлению разрушенных городов и сел, фабрик и заводов.**

**Из постановления ЦК КПСС «О 60-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции».**

убили, замучили в застенках, сожгли заживо более 2 миллионов 200 тысяч человек — каждого четвертого жителя республики. Почти полностью обезлюдели такие районы, как Освейский, Чаусский, Бегомльский, Кличевский, Россонский, и многие другие.

Как-то турист из ФРГ, молодой еще человек, потрясенный всем услышанным и увиденным, растерянно обратился ко мне и спросил: «Ненавидите ли вы немцев, ведь вы должны их ненавидеть за все, что они причинили вам?». Эта ситуация живо напомнила мне эпизод из романа советского писателя Юрия Бондарева «Берег», где к герою романа с подобным вопросом обратился западногерманский журналист. И я ответил словами героя этого романа, подчеркнув, что мы не отождествляем фашизм — это кошмарное порождение империализма—с немецкой нацией. У советских людей нет ненависти к немцам, к немецкой нации, ибо всякий национализм — «последнее прибежище подлеца», он чужд самой сути советского человека-интернационалиста. Но колокола Хатыни всегда будут напоминать нам об отцах и матерях, братьях и сестрах, которые погибли в кровавом пламени войны, предупреждать о том, чем могут грозить народам грядущие войны, если они когда-либо будут развязаны.

**— На примере Белоруссии можно увидеть, какие лишения претерпел весь советский народ в минувшую войну и каких успехов достиг он в послевоенном социалистическом строительстве. Расскажите, как возрождалась Белоруссия из руин и пепла!**

— Представляя путь, пройденный республикой, я мысленно возвращаюсь в первые послевоенные годы.

Вот пример. 3 июля 1944 года был освобожден Минск, а уже 16 июля прямо с парада в предместье столицы Красное урочище пришли партизанские роты, разбили палаточный городок и стали возводить новое предприятие — Минский автосборочный завод. К концу года он дал фронту первые сотни грузовиков. Позже на его базе возник первенец белорусского автомобилестроения—наш знаменитый МАЗ. Этот трудовой героизм, иначе его не назовешь, был повсеместным. В городах и селах, на предприятиях люди делали, казалось, невозможное, работали не зная сна и отдыха. Белорусские железнодорожники первые поезда привели в Брест на третий день

Кастусь КИРЕЕНКО.

# Белоруссия – Россия

**Подарила мне жизнь**
**Белорусская добрая мать,**
**Буг и Сож я люблю,**
**К ним привязан я сердцем сыновним.**
**Отчего же во сне**
**Я сегодня услышал опять**
**Плеск полночной Невы,**
**Тихий шелест лесов Подмосковья!**
**Как поля Беларуси моей,**
**Средь которых я рос,**
**Для которых всю жизнь**
**Я получше слова подбираю,**
**Мне милы и шатры**
**Белокорых смоленских берез,**
**И огни над Уралом,**
**И эхо в долинах Алтая.**
**Белорусское слово**
**В младенчестве я произнес,**
**Белорусской веснянкой**
**Встречал ежегодно весну я.**
**Отчего же, друзья,**
**Не могу удержаться от слез,**
**Слыша русскую песню,**
**Душевную песню, простую!**
**Мне милы, как свои,**
**Думы братьев российских, сестер.**
**Мы не просто соседи,**
**Что рядом цветы собирали.**
**Мы в порыве одном**
**Разжигали свободы костер,**
**Жили общей мечтой,**
**Рядом в трудном бою умирали.**
**Я не смог бы на свете**
**Прожить и минуты одной**
**Без путей, что мой Минск**
**Неразрывно с Москвою связали,**
**Без цветущих знамен,**
**Что плывут над моею страной,**
**Без ветров, всколыхнувших**
**И Сож и заволжские дали.**
**Чуть забрезжит заря,**
**С братом русским здороваюсь я.**
**— Добрый день!**
**— Добрый день! — голоса отвечают**
**родные.**
**Говорю:**
**— Беларусь, Беларусь дорогая моя!**
**А в душе, словно отклик звенящий:**
**— Россия! Россия!**
1957.

*Перевод с белорусского*
*Я. ХЕЛЕМСКОГО.*

после освобождения города. Многие заводские бригады за один день выполняли недельные задания.

В деревнях не осталось лошадей, их угнали оккупанты. Поэтому колхозникам в первую послевоенную весну пришлось вскопать вручную и вспахать на себе примерно 160 тысяч гектаров земли, перенести на своих плечах с железнодорожных станций более 700 тысяч пудов семенного зерна, присланного из различных районов страны.

Энтузиазм народа, рожденный Великой революцией, беспредельной верой и преданностью делу Ленина, делу Коммунистической партии, нерасторжимая дружба и братская взаимопомощь всех советских народов — вот неисчерпаемый источник нашей силы, нашего движения вперед. Еще продолжалась война, а в Белоруссию уже шли потоки мирных грузов. Трудящиеся Сибири, Урала, Горьковской и Ярославской областей отгрузили свыше 500 вагонов металла, оборудования, строительных материалов и инструментов. В начале 1944 года колхозники Белоруссии получили из других республик свыше 2 тысяч конных плугов и других сельскохозяйственных орудий, 13 тысяч лошадей, 80 тысяч голов крупного рогатого скота, 130 тысяч овец. С высоты нынешних масштабов кажется немного. Но сколь много это значило в то время, когда в колхозе в среднем было пять коров да две свиньи. Всего на неотложные нужды Белоруссии было выделено из союзного бюджета 2 миллиарда рублей.

Помощь эта была умножена в период первой послевоенной пятилетки, когда Коммунистическая партия и Советское правительство решили «восстановить пострадавшие районы страны, восстановить довоенный уровень промышленности и сельского хозяйства и затем превзойти этот уровень в значительных размерах». В самой постановке такой задачи видится несокрушимая сила социалистической экономики, Советского государства.

Первый послевоенный пятилетний план ведущим звеном народного хозяйства республики — промышленностью — был выполнен досрочно, за 4 года и три месяца. В 1950 году валовая продукция нашей индустрии превысила уровень довоенного, 1940 года на 15 процентов.

Труженики сельского хозяйства делали все возможное, чтобы добиться подъема производства. В конце пятилетки была восстановлена уничтоженная фашистами техническая база сельского хозяйства. В 1954-м — достигли довоенного уровня посевная площадь и производство колхозами и совхозами основных продуктов животноводства, в 1956-м — сравнялось с довоенным поголовье крупного рогатого скота.

Следует упомянуть и о том, что в этот период происходило социалистическое преобразование сельского хозяйства западных областей Белоруссии, воссоединившихся с Родиной-матерью лишь в 1939 году. В 1949 году здесь началась массовая коллективизация, завершившаяся в 1953 году.

**— Тихон Яковлевич, хотелось бы несколько подробней услышать о том, что представляет собой Белоруссия сегодня.**

— Лицо нынешней Белоруссии определяет индустрия, на долю которой приходится примерно 61 процент валового общественного продукта. Сейчас наша промышленность за 14 дней дает столько продукции, сколько ее было выпущено за весь 1940 год, а почти за два дня — сколько за весь 1913 год. Но произошли не только количественные — огромные качественные изменения. Появились многие новые, современные отрасли промышленности. Назову лишь некоторые виды продукции, которые до войны у нас не производились. Это тракторы, грузовые автомобили, подшипники, приборы, силосоуборочные комбайны, нефть и нефтепродукты, полиэтилен, лавсан, нитрон, шины для автомобилей, сельхозмашин и другие изделия химической промышленности, древесностружечные плиты, шифер, мотоциклы, велосипеды, телевизоры, холодильники и многое другое.

Гордость нашей республики — Минский двух орденов Ленина и ордена Октябрьской Революции автомобильный завод. Начиная с 1947 года МАЗы — непременные участники всех крупных послевоенных строек в стране. Автомобили самой большой грузоподъемности — 27, 40, 75-тонные самосвалы — выпускает сейчас Белорусский автозавод в Жодино. Белорусские автомобили покупают десятки зарубежных стран. На международных выставках и ярмарках они завоевали «Гран-при» и золотые медали.

В 1950 году из ворот Минского завода вышел первый трактор «Беларусь». Помните, на заре Советской власти Владимир Ильич Ленин мечтал о 100 тысячах тракторов для крестьян. Так вот, еще пять лет назад, когда вся страна праздновала 50-летний юбилей СССР, только коллектив Минского завода отметил этот праздник выпуском миллионного трактора. На этом предприятии постоянно улучшаются технические характеристики машин, повышается их мощность.

С открытием запасов минеральных солей и нефти республика стала краем химии и нефтехимии. На базе Старобинского месторождения действуют три и сооружается четвертый, Солигорский калийный завод. Самые разнообразные нефтепродукты для народного хозяйства и сырье для химической промышленности дает крупнейший в Европе Новополоцкий нефтеперерабатывающий завод. Среди наиболее крупных в нашей стране и на европейском континенте промышленных предприятий Новополоцкий химический, Бобруйский шинный комбинаты, Могилевский комбинат синтетического волокна, Гродненское производственное объединение «Азот» и другие.

А как не сказать об одной из самых молодых и самых перспективных отраслей промышленности — приборостроении. В послевоенные годы в Белоруссии построены предприятия, выпускающие электро- и радиоаппаратуру, электронно-вычислитель-

ную технику, часы, фотоаппараты, разнообразные приборы. Многим известен первенец нашей электронно-вычислительной техники — машина «Минск-22». Сейчас на Минском и Брестском заводах изготовляются машины последующих поколений, быстрота действий и объем оперативной памяти которых увеличились в десятки раз.

Стремительно развиваются и традиционные отрасли нашей индустрии: сельскохозяйственное машиностроение, станкостроение, легкая, пищевая, деревообрабатывающая и местная промышленность.

С каждым годом возрастает вклад тружеников нашей республики в укрепление экономической мощи всей страны. Промышленность Белоруссии производит свыше 40 процентов общесоюзного выпуска калийных удобрений, 16 процентов химических волокон, 14 процентов металлорежущих станков, 15 процентов тракторов, 11 процентов льняных тканей, 8 процентов верхнего трикотажа, 13 процентов наручных часов, 8 процентов телевизоров, 22 процента мотоциклов.

**— Белоруссию называют краем лесов и болот. Ее природные условия, очевидно, придают сельскому хозяйству республики специфические черты. В чем их суть и как они отразились на развитии сельскохозяйственного производства?**

— Помнится, как в 50-х годах, я тогда работал секретарем Брестского обкома партии, упорно пытались мы перейти рубеж — 8 центнеров зерна с гектара. И лишь отдельным хозяйствам это удавалось.

Хочу обратить внимание на одну особенность наших почв. В большинстве своем они песчаные, супесчаные, с повышенной кислотностью. И минеральные удобрения не дадут у нас эффекта, если не подкрепить их органическими, не проводить известкование почв. Поэтому для повышения эффективности минеральных удобрений, а их мы сейчас вносим на поля примерно 1,2 миллиона тонн (в действующих веществах), используется свыше 70 миллионов тонн органики, ежегодно проводится известкование почти на 1,3 миллиона гектаров пашни. Все это я говорю к тому, чтобы подчеркнуть: чтобы получить оптимальную отдачу от земли, надо в нее немало вложить, и лишь потом эти вложения начинают окупаться.

Так было и у нас. Решающую роль, конечно, сыграли решения мартовского (1965 год) Пленума ЦК КПСС, заложившего основы аграрной политики партии на современном этапе. Важнейшими факторами развития колхозного и совхозного производства стали механизация и химизация, мелиорация земель. Постепенно, правда, менее быстрыми темпами, чем промышленность, сельское хозяйство стало набирать темпы. Сейчас и в этой области экономики мы оставили далеко позади довоенную Белоруссию. Особенно большие изменения произошли за последние две пятилетки. Энергетические мощности сельского хозяйства увеличились более чем вдвое, в 5,5 раза возросло потребление электроэнергии. В 1976 году объем минеральных удобрений, внесенных в расчете на один гектар посевов зерновых культур, возрос более чем в пять раз против 1965 года. В два раза увеличилась площадь земель с осушительной сетью. Все это позволило значительно увеличить производство сельскохозяйственной продукции. Государственные закупки зерна возросли с 1965 по 1976 год почти в четыре раза, картофеля — более чем в полтора раза, скота и птицы более чем вдвое, молока — в 1,8 раза, яиц — более чем в четыре раза.

В минувшем году труженики белорусского села получили самые высокие в истории республики урожаи зерновых и зернобобовых — в среднем по 26,7 центнера с гектара. А почти каждое четвертое хозяйство перешагнуло рубеж 30 центнеров. Наши же передовики: колхозы «Оснежицкий» Пинского, «Рассвет» Новогрудского, совхоз «Брилево» Гомельского районов достигли рекордного урожая — более чем по 50 центнеров зерна с гектара. Валовой сбор зерна составил 7,4 млн. тонн.

Белоруссия издавна славится своим картофелем — это наш второй хлеб. Валовой сбор его в прошлом году превысил 14 миллионов тонн, а урожайность составила 168 центнеров с 1 гектара. Этот результат достигнут также впервые. Значительно больше заготовлено и кормов для животноводства.

Как и везде в нашей стране, производство животноводческой продукции в республике переводится на промышленную основу. У нас построено уже немало животноводческих комплексов: молочных, по откорму крупного рогатого скота, свиней, по выращиванию телят. Здесь выше продуктивность скота, меньше кормов уходит на производство центнера молока или килограмма привеса, ниже себестоимость продукции.

Понятно, что рост комплексов должен сопровождаться развитием кормовой базы. Поэтому предмет нашей первостепенной заботы — всемерное увеличение производства кормов за счет повышения урожайности кормовых культур, улучшения структуры посевов, путем расширения площадей, занятых бобовыми культурами и прежде всего люцерной, внедрения прогрессивной технологии в кормопроизводство.

В развитии комплексов мы видим будущее нашего животноводства. А сегодня 85 процентов молока, девять десятых говядины и свыше трех четвертей свинины дают имеющиеся фермы. Поэтому одно из главных направлений в нынешней пятилетке наряду со строительством новых комплексов — укрупнение, реконструкция и модернизация ферм — только так мы сможем и дальше наращивать выпуск животноводческой продукции.

Словом, как в промышленности, так и в сельском хозяйстве, других отраслях экономики все в большей мере используются интенсивные факторы развития, передовая техника и технология.

**— До сих пор мы больше внимания уделяли количественным показателям развития, сравнивая, что было раньше и что стало теперь. А каковы перспективы развития народного хозяйства республики в десятой пятилетке!**

— Экономика Белоруссии, как составная часть народнохозяйственного комплекса страны, развивается в соответствии с теми стратегическими направлениями, которые разработаны на XXV съезде КПСС. Главный упор делается на повышение эффективности производства и качества работы во всех звеньях народного хозяйства.

Основными направлениями, утвержденными XXV съездом КПСС, предусмотрено увеличить промышленное производство в Белоруссии за пятилетку на 39—43 процента. В плане мы вышли на верхний уровень этого показателя. Такой рост должен быть обеспечен за счет более эффективного использования уже имеющегося и создаваемого производственного потенциала, ускоренного развития прогрессивных отраслей. Так, продукция машиностроения возрастет в 1,6—1,7 раза, химической и нефтехимической промышленности — в 1,8 раза. Производство приборов и средств автоматизации увеличится в 2,6 раза, автоматических и полуавтоматических линий — в 2,2 раза, химических волокон — в 2 раза, покрышек для автомобилей и сельскохозяйственных машин — в 9 раз, тканей шелковых — в 3,6 раза, ковров и ковровых изделий — в 2,2 раза, часов — в 1,8 раза.

На более высокие рубежи должно выйти сельское хозяйство. Уже в этом, юбилейном году труженики колхозов и совхозов обязались получить в среднем с гектара по 28—29 центнеров зерна, 170 — картофеля, 260 — сахарной свеклы, 5—5,5 льноволокна; довести производство молока в колхозах и совхозах до 4,2 млн. тонн, скота и птицы — до 1 млн. тонн, увеличив его против 1976 года соответственно на 10 и 16 процентов.

Предстоит выполнить огромный объем капитальных вложений. Будут введены новые мощности в промышленности, сельском хозяйстве, других отраслях. Намечено построить жилые дома общей площадью 23 миллиона квадратных метров. Это значит, что 2,5 миллиона человек улучшат свои жилищные условия, или каждый четвертый житель республики. Значительные суммы выделены на дальнейшее улучшение медицинского обслуживания, строительство школ и дошкольных учреждений, расширение и развитие службы быта. 300 миллионов рублей будет использовано для охраны окружающей среды.

В успешном решении задач десятой пятилетки первостепенное место принадлежит повышению эффективности управленческой деятельности. Важное значение имеет, в частности, совершенствование управления промышленностью, улучшение ее территориального размещения. Предпочтение отдается таким формам, как объединения промышленных предприятий, доказавшим свою эффективность и вовлекающим в свою орбиту средние и малые города как источники трудовых ресурсов. В республике действуют такие объединения, как «БелавтоМАЗ», «Азот», «Белорускалий», «Интеграл», вычислительной техники, приборостроительное и другие — всего более 150, на долю которых приходится свыше 45 процентов валовой продукции.

В республике совершенствуется механизм управления строительством — отрабатывается система, стимулирующая всемерное сокращение сроков строительства, направляющая на это все силы рабочих коллективов и деятельность всех звеньев строительного производства, включая проектные и снабженческие организации.

В этом же направлении — повышения эффективности и качества труда ведется работа в Министерстве автомобильного транспорта республики, других министерствах и ведомствах.

В сельском хозяйстве также взят курс на углубление специализации и повышение уровня концентрации производства. Это выражается в укреплении межхозяйственной кооперации. Сегодня в республике действуют сельскохозяйственные объединения, созданные как по отраслевому, так и по территориальному признаку, специализирующиеся в области молочного и мясного животноводства, свиноводства, птицеводства. И хотя тут мы находимся еще в начале пути, но это магистральный путь на обозримую перспективу.

Как видите, в республике ведется большая работа по осуществлению задач, выдвинутых XXV съездом партии. Боевой программой действий в этом направлении для всех нас являются решения октябрьского (1976 год) Пленума ЦК КПСС, речь на Пленуме Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева. В них определена ясная тактика выполнения народнохозяйственных планов, четко обозначены главные участки и узловые проблемы пятилетки, требующие максимальной концентрации творческих усилий партийных, советских, общественных организаций, хозяйственных органов, всех трудящихся.

Рабочие, колхозники, интеллигенция Советской Белоруссии с большим политическим и трудовым подъемом встретили постановление ЦК КПСС «О 60-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции». В ответ на призыв партии приняты на 1977 юбилейный год напряженные встречные планы, высокие социалистические обязательства. И сейчас идет настойчивая борьба за их выполнение. Каждый день с заводов, фабрик и строек, из колхозов и совхозов идут новые вести о трудовых победах в соревновании за достойную встречу 60-й годовщины Великого Октября.

**— Хотелось бы услышать о культурном преобразовании Белоруссии.**

— Понятно, что развитие промышленности, сельского хозяйства, всех отраслей экономики не самоцель. Все это делается

для людей и во имя людей, во имя их лучшей жизни.

Замечу, что подавляющее большинство наших людей не знает иной власти, кроме Советской, не знает иного уклада жизни, кроме социалистического. А поэтому уместно напомнить о том, как жил наш народ до революции.

Вот что пишет о том времени А. Сементовский в своей книге «Этнографический обзор Витебской губернии»: «Белорусские деревни рассеяны меж лесов и болот, часто в местах, почти недоступных... Что касается жилья, то оно сохраняет свой первобытный характер. Тесная, душная, курная, бревенчатая, крытая иногда дранкой без гвоздей, иногда соломой хата с одним или двумя небольшими оконцами...» А как выглядел белорус: «Он редко бывает выше среднего роста, а чаще ниже, скорее приземистый.., отечный.., серые глаза полуоткрыты, словно вдавлены...» Чем же питался белорус: «Молоко, творог, осенью и зимой картофель, капуста, свекла, бобы, а летом щавель, бртва и т. п. при черном хлебе, плохо выпеченном...» К этому же надо добавить, что 8 человек из 10 были неграмотными.

Сегодняшняя Белоруссия — преображенный, цветущий край. Убедительно и очень образно сказал об этом Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев в речи на торжествах в Минске по поводу 50-летия образования Белорусской ССР: «Нет больше бесплодного Полесья, голодной Могилевщины, бедной Витебщины, не бегут белорусы из отчего края искать счастья на чужбине. Там, где были болотные топи, выросли корпуса могучих заводов, электростанций, раскинулись современные колхозные и совхозные усадьбы, поднялись новые города».

В послевоенные годы у нас появились города, которые раньше совсем не значились на карте: Жодино, Светлогорск, Новолукомль, Солигорск, Новополоцк. А наши старые города? У них только названия остались прежними. По существу же, и столица республики — город-герой Минск, в котором сейчас насчитывается более 1,1 миллиона жителей, а также Гомель, Витебск, Могилев, Гродно, Брест и другие — это тоже новые, молодые города.

Преображаются и наши села. В колхозах «Прогресс» Гродненского района, имени Калинина Несвижского района или «Чырвоная змена» Любанского района, в совхозах «Малеч» Березовского района, «Селюты» Витебского района и в других хозяйствах квартиры колхозников и рабочих совхозов по своей комфортабельности ничем не уступают городским. При проектировании и строительстве центральных усадеб здесь учитывались, например, такие пожелания тружеников села, молодежи — о широкоэкранном кинотеатре, библиотеке, спортзале, кафе; женщин — о прачечной и бытовых мастерских, кулинарном магазине полуфабрикатов; родителей — о музыкальной школе для детей. Я уже не говорю о таком обязательном наборе зданий, как торговый центр, Дворец культуры, школа, детский сад и ясли, административные постройки. Подобные поселки растут и в других колхозах и совхозах.

Всего только за последнюю пятилетку в городах и селах республики введено свыше 21 миллиона квадратных метров жилья, иными словами, каждый пятый житель стал новоселом.

Некогда край почти сплошной неграмотности, сегодня Белоруссия осуществила переход ко всеобщему среднему образованию. На каждые десять тысяч человек в республике приходится 175 студентов вузов, что значительно больше, чем во Франции и ФРГ. Только в Белорусском государственном университете и Белорусском политехническом институте учатся сейчас без малого 40 тысяч студентов. А ведь до революции у нас не было ни одного высшего учебного заведения.

В наших архивах сохранился такой факт: с 1835 по 1917 год в Белоруссии было издано всего... 320 книг, сейчас тираж издаваемых в республике книг превышает 34 миллиона, тираж журналов и других периодических изданий составляет 40 миллионов экземпляров в год, а разовый тираж газет достигает 5 миллионов. Произведения наших писателей переведены на многие языки народов Советского Союза и зарубежных стран.

Приведу некоторые данные о том, как улучшилось благосостояние и питание белорусской семьи. Об этом красноречиво свидетельствует рост товарооборота. По сравнению с 1940 годом продажа продовольственных товаров через государственную и кооперативную торговлю выросла в 9 раз, а мяса и мясопродуктов — в 19, молока и молочных продуктов — в 21, яиц — в 46 раз. Во много раз увеличилась продажа населению промышленных товаров. Мы постоянно заботимся, чтобы их было значительно больше, а ассортимент разнообразнее. В нынешней пятилетке для этого наши предприятия выпустят товаров широкого потребления почти на 39 миллиардов рублей, в том числе на 550—600 миллионов рублей дополнительно к плану.

Окидывая взглядом пройденный путь, видишь, как многого добилась Белоруссия в братской семье советских республик. Ратный и трудовой подвиг нашего народа высоко оценен партией и Советским правительством. За заслуги трудящихся республики в борьбе за свободу и независимость Советского государства, в образовании и упрочении Союза ССР, в укреплении дружбы и братского сотрудничества социалистических наций и народностей, за большой вклад в экономическое, социально-политическое и культурное развитие нашей великой Родины Белоруссия награждена двумя орденами Ленина, орденом Октябрьской Революции и орденом Дружбы народов, столице республики присвоено высокое звание «Город-герой», а Брестской крепости — «Крепость-герой». Белорусский народ открыто смотрит в светлое завтра и своим неустанным трудом множит свой вклад в общее дело строительства коммунизма.

# ПО РОДНОЙ СТРАНЕ
# ЦИФРЫ И ФАКТЫ

◆ В Белорусской ССР насчитывается более ста научно-исследовательских учреждений и 31 высшее учебное заведение, в которых трудятся около 31 тысячи научных и научно-педагогических работников, в том числе 679 докторов и 8858 кандидатов наук.

Ведущее место среди научных учреждений республики занимает Академия наук БССР.

◆ Академия наук Белорусской ССР была создана в 1929 году на базе Института белорусской культуры. Главные направления научных исследований в те годы были связаны с изучением истории, языка и литературы белорусского народа, минерально-сырьевых и энергетических ресурсов республики, с проблемами ее развивающегося народного хозяйства.

◆ К началу 1941 года в составе АН БССР было 10 институтов, ряд кафедр, отделов, секторов и комиссий. За годы оккупации немецко-фашистские захватчики полностью уничтожили и расхитили материально-техническую базу научных учреждений республики.

◆ К середине 50-х годов Белорусская ССР стала одним из мощных индустриальных центров страны с высокоразвитой машиностроительной, автомобиле- и тракторостроительной, приборостроительной, радиотехнической и химической промышленностью. В эти годы на первое место в исследованиях белорусских ученых вышли физико-математические и физико-технические науки.

◆ В 1969 году президентом АН БССР был избран Н. А. Борисевич, известный своими работами в области спектроскопии и люминесценции сложных молекул, квантовой электроники, инфракрасной техники.

◆ В 1971—1975 годах в Академии наук Белорусской была произведена концентрация научных сил на тематике, имеющей важное теоретическое и народнохозяйственное значение, улучшена координация исследований.

◆ В составе Академии наук БССР — 55 действительных членов и 71 член-корреспондент. В системе академии 32 научно-исследовательских учреждения, в которых трудится 4852 научных сотрудника, в том числе 188 докторов и 1387 кандидатов наук.

◆ В Минске издается три всесоюзных научных журнала: «Дифференциальные уравнения» (Институт математики АН БССР), «Журнал прикладной спектроскопии» (Институт физики АН БССР), «Инженерно-физический журнал» (Институт тепло- и массообмена АН БССР).

Ежегодно в девятой пятилетке ученые Белоруссии публиковали около 150 монографий и 3500 научных статей.

◆ Вычислительные машины серии «Минск» являются одними из самых распространенных советских ЭВМ широкого назначения. Более 2000 организаций страны применяют математическое обеспечение ЭВМ этой серии, созданное в Институте математики АН БССР.

◆ Закончено издание 12-томной Белорусской Советской Энциклопедии, изданы «История БССР» в пяти томах и «История белорусской литературы» в четырех томах.

◆ Центральный ботанический сад АН БССР насчитывает более 9000 видов, форм и сортов; здесь выведено 60 новых видов декоративных растений.

◆ «Ультразвуковой капиллярный эффект» — так называется открытие академика АН БССР Е. Г. Коновалова. Эффект заключается в аномальном повышении скорости движения и высоты подъема жидкости в капиллярах под действием ультразвука.

◆ В Институте технической кибернетики АН БССР разработана и внедрена на многих предприятиях страны система для автоматизации чертежно-графических работ с комплексом технических средств и программным обеспечением для ЭВМ Единой системы.

◆ В Институте физиологии АН БССР завершено экспериментальное обоснование неизвестных ранее принципов структурно-функциональной организации вегетативных ганглиев (периферических нервных узлов).

◆ За годы девятой пятилетки в производстве освоено 840 разработок учреждений АН БССР. Экономический эффект от их прямого внедрения составил в 1975 году 46,6 миллиона рублей, а всего за пятилетку — 106 миллионов рублей. На основе хозяйственных договоров для народного хозяйства республики и страны в 1971—1975 годах выполнено научных исследований и разработок на 62 миллиона рублей.

◆ В Институте физики АН БССР созданы оптические квантовые генераторы на растворах и парах сложных органических соединений с перестраиваемой частотой излучения в широком диапазоне спектра, разработан новый тип инфракрасных фильтров, развиты оптико-спектроскопические и лазерные методы исследования свойств веществ в различных агрегатных состояниях, включая плазменное. Институт награжден орденом Трудового Красного Знамени.

◆ В Институте тепло- и массообмена АН БССР соз-

# НАУКА СОВЕТСКОЙ БЕЛОРУССИИ

21 октября 1976 года Президиум Академии наук СССР принял постановление «Об основных направлениях и перспективах развития научных исследований Академии наук Белорусской ССР». Приводим выдержки из постановления.

«Академия наук Белорусской ССР, выполняя решения XXIV и XXV съездов КПСС, провела большую работу по повышению уровня фундаментальных и прикладных исследований, укреплению связи науки с производством, уточнению научных направлений и координации исследований в области естественных и общественных наук в республике.

Академия наук БССР занимает ведущее положение в стране по развитию исследований в области алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений, оптики и спектроскопии, автоматизации проектирования и технической подготовки производства, тепло- и массопереноса, использования диссоциирующих газов в качестве теплоносителей и рабочих тел ядерных энергетических установок, гетерозиса и экспериментальной полиплоидии, физиологии вегетативной нервной системы. По этим направлениям в Белоруссии сформировались широко известные научные школы.

Для ускорения внедрения результатов исследований в практику Академией наук БССР использовались различные формы связи с производственными организациями. Были организованы исследования в рамках 43 координационных планов по решению важнейших научно-технических проблем союзного и республиканского значения, по комплексным планам с объединениями «Белорускалий», «БелавтоМАЗ», тракторостроительным, с республиканскими предприятиями радиоэлектронной промышленности.

Для обеспечения научных исследований, разработки головных образцов и выпуска небольших серий приборов и оборудования создана опытно-конструкторская база научно-исследовательских учреждений, которая объединяет Центральное конструкторское бюро с опытным производством, имеющее четыре отделения при научных учреждениях АН БССР, и семь самостоятельных специальных конструкторских бюро институтов АН БССР.

Академия наук БССР постоянно укрепляет свои творческие связи с академиями наук союзных республик. Совместно с академиями наук Украины и Молдавии организованы исследования по ряду важных для Западного региона страны проблем — таких, как «Научные основы комплексного изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Полесья, бассейнов Днепра, Припяти и Днестра», «Изучение геологического строения и перспектив на полезные ископаемые территории Белоруссии, Украины и Молдавии» и «Разработка новых методов повышения эффективности сельскохозяйственного производства БССР, УССР и МССР» и др. Установились тесные связи между академиями наук Белоруссии и Литвы на основе договоров о творческом сотрудничестве и социалистическом соревновании.

Положительным примером в деятельности Академии наук БССР является создание системы более эффективного использования уникальных и дорогостоящих приборов и оборудования путем организации академических центров коллективного пользования приборами для спектрального анализа, рентгеновских и криогенных исследований. Разработана программа организации вычислительного центра коллективного пользования для комплексной автоматизации научных исследований».

Президиум Академии наук СССР, одобрив научную и научно-организационную деятельность Академии наук Белоруссии, рекомендовал академиям наук союзных республик изучить опыт АН БССР по внедрению результатов законченных исследований в практику и по созданию опытно-конструкторской базы научных учреждений.

---

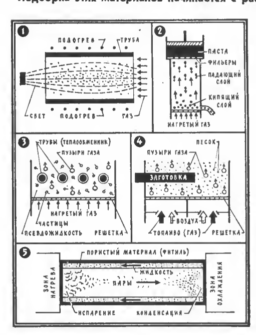
**даны новые образцы сушильно-термической техники, которые нашли применение в различных отраслях народного хозяйства. При институте работает Международный центр академий наук социалистических стран для повышения квалификации научных кадров по проблеме «Тепло- и массообмен». Институт награжден орденом Трудового Красного Знамени.**

**◆ 11 институтов АН БССР сотрудничают по 23 проблемам с 34 научными центрами стран — членов СЭВ, а также Югославии, Индии, Великобритании, Франции, Швеции и США.**

**◆ За большие заслуги в развитии советской науки и техники присвоено звание Героя Социалистического Труда академикам АН БССР П. И. Альсмику, К. К. Атраховичу (Кондрат Крапива), П. У. Бровке, Н. П. Еругину, А. Н. Севченко, Е. И. Скурко (Максим Танк), Б. И. Степанову и члену-корреспонденту АН БССР Т. В. Бирич.**

**◆ Ученые АН БССР удостоены шести Государственных премий СССР, десяти Государственных премий БССР, получили около 1700 авторских свидетельств на изобретения и свыше 300 медалей ВДНХ и международных выставок.**

**В этом номере мы рассказываем о работах белорусских ученых. Наши корреспонденты побывали в институтах Белорусской Академии наук: тепло- и массообмена, физиологии, физико-техническом, биоорганической химии, технической кибернетики. Подборка этих материалов начинается с рассказа об Институте тепло- и массообмена.**




# ОТЛИЧНЫЙ МАСТЕР ТМО

**Р. СВОРЕНЬ,**
**специальный корреспондент**
**журнала «Наука и жизнь».**

По-разному человек осваивал, ставил себе на службу природные явления, физические процессы. В разное время натапкивался на них, по-разному реагировал на свои открытия. Возьмем, например, электричество — очень похоже, что Фалес Милетский действительно был первым, кто заметил, его, и, значит, всего каких-то две тысячи лет назад состоялась наша встреча с «янтарической силой». А вот использование энергии падающей массы, в частности падающей воды, насчитывает десятки тысяч лет. И, наконец, горение, живительный жар огня известны людям настолько давно, что их вполне можно отнести к началу человеческой истории. Слово Рони Старшему — «Борьба за огонь»:

**«Племя Уламров спасалось бегством... Обезумевшие от страданий люди не чувствовали боли, не замечали усталости — огонь умер, и все меркло перед лицом этого страшного несчастья. Уламры хранили огонь в трех новых плетенках, обмазанных глиной. Четыре женщины и два воина денно и нощно стерегли и кормили его. И вот Огонь Уламров умер. Враги уничтожили две плетенки, в третьей во время стремительного бега огонь захирел и поблек, он был так слаб, что не мог съесть даже крохотной сухой былинки... Потом он превратился в маленькую красную точку... А потом исчез. Только теперь Уламры ощутили всю тяжесть обрушившегося на них несчастья».**

Шли годы. От огня, случайно найденного или завоеванного, от огня сберегаемого, человек перешел к добыванию огня, сделав одно из величайших своих изобретений (справка: в 1960 году многомесячная экспериментальная археологическая экспедиция в Карелию не смогла воспроизвести высекание огня из местных пород), и первая тепловая машина — костер — освоила множество новых профессий. К тому времени, когда древнегреческие мыслители еще только удивлялись способности натертого янтаря притягивать клочки шелка, прирученный огонь уже светил, грел, жарил, обжигал посуду, варил стекло, обрабатывал камень и дерево, плавил и закаливал металл: работающая теплота на многие тысячелетия обогнала работающее электричество. И все-таки...

И все-таки главную свою работу в бригаде помощников человека они начали практически одновременно. Начали в те удивительные времена, которые мы сейчас называем эпохой первых научных и промышленных революций. Когда, освободившись от пут средневековья, от пут схоластики, невежества и болтовни, человек как никогда раньше ощутил силу рационализма, неизменяемость истины, почувствовал вкус к добыванию фактов, к их глубокому анализу. И, не зная пока еще ничего о проблеме внедрения, умел с энтузиазмом превращать знания в работающие машины. Это была лавина, цепная реакция идей, открытий, изобретений, и человечество, которое еще только что кормилось подаяниями природы, вступило с ней в активные деловые отношения.

По-иному заработал и ветеран труда — огонь. Буквально за несколько десятилетий были до тонкостей изучены многие повадки работающей теплоты, родились совершенно новые области науки и инженерии — теплофизика, теплотехника, термохимия, теплоэнергетика, термодинамика. А с них пошли тысячи новых тепловых машин — от домашнего холодильника до гигантских котлов, где за секунду превращается в пар чуть ли не тонна воды, от велосипедного моторчика до ракетных двигателей и паровых турбин мощностью в миллион киловатт, каждая из которых, если поставить ее на суперавтобус, свободно повезла бы полмиллиона пассажиров. И вот что знаменательно — наука о теплоте и не помышляет о мемуарах, она вся устремлена в будущее. В полной мере это относится к одному из главных разделов теплотехники — теплообмену.

Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова Белорусской Академии наук — ИТМО АН БССР — ведущая исследовательская организация страны по этой проблеме, имеющая к тому же признанный международный авторитет. Основное внимание в институте уделяется сложному комплексу явлений, где передача тепла сопровождается перемещением массы

(справка: известны три основных механизма теплообмена — конвекция, излучение и теплопроводность, в которой участвуют движущиеся или неподвижные молекулы вещества, совершающие тепловые колебания) или перемещение массы создается специально для того, чтобы получить необходимый теплообмен. У тепломассообмена — его, наверное, для краткости можно называть ТМО — много интересных профессий, с некоторыми из них мы сейчас кратко познакомимся, переместившись в центр белорусской столицы и совершив краткое путешествие по Институту тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова, беседуя с руководителями ряда исследовательских лабораторий института. Об одной из новых профессий ТМО рассказывает руководитель лаборатории энергопереноса, доктор технических наук Олег Григорьевич МАРТЫНЕНКО.

— Начнем с факта, к сожалению, достоверного — мощный лазерный луч попадает в линзу, которая должна его сфокусировать, и линза мгновенно разлетается на куски. Случайность? Повторяем эксперимент — результат тот же... Вряд ли стоит дальше портить казенное имущество, случившемуся можно найти простое объяснение: для мощных световых потоков стекло — слишком плотный материал, оно отбирает у света слишком большую порцию энергии и в итоге быстро разогревается и разрушается. А отсюда вывод — для мощных источников света стеклянная оптика непригодна. Линзы из жидкостей тоже не годятся, их плотность ненамного меньше. Остается только газовая оптика — плотность газов в тысячи раз меньше, чем плотность твердого тела. Однако же, создавая линзу, газ нельзя поместить в прозрачную оболочку определенной формы, твердая оболочка сама станет частью линзы, и все неприятности начнутся сначала. Одним словом, нужны линзы из чистого газа, этакие двояковогнутые или двояковыпуклые облака. Но возможно ли это?

Представьте себе металлическую трубу, воздух в которой определенным образом разогрет, создано определенное его движение и в итоге в объеме трубы получено строго определенное изменение плотности воздуха. Например, такое, при котором свет, проходя по трубе, фокусируется, или, наоборот, рассеивается — ведь именно изменение плотности среды изгибает, преломляет световой луч. И вывод: управляя процессами тепло- и массообмена, можно создать линзы из чистого газа, линзы практически без потерь (рис. 1). Они-то и являются объектом исследований и разработок аэротермооптики. «Аэро», входящее в это длинное слово, говорит о том, что оптика привлекла на помощь движение газа, аэродинамику, а «термо» напоминает о той роли, которая досталась теплообмену.

Аэротермооптика — это уже реальность. Она пока, правда, делает первые шаги, преодолевает разнообразные трудности (вот лишь три из них: сам световой луч, нагревая газ, меняет первоначальную его плотность; на газовую линзу покушается и гравитационное поле Земли; при быстром движении газа линзу могут испортить завихрения), однако уже выявилось немало потребителей газовых оптических систем. Это, например, световодные линии дальней связи, которые могли бы проложить практически неограниченное число телефонных и телевизионных каналов между городами и странами.

Интересы аэротермооптики не ограничены газовыми линзами, и вот одно из подтверждений. Недавно в печати опубликованы расчеты так называемой «венерианской машины»: если к Венере под определенным углом направить острый луч лазера, то он, преломляясь в атмосфере планеты, может создать вокруг нее «вечное» световое кольцо, в которое можно вогнать большую энергию. Получится своего рода лазер с кольцевым резонатором, то есть накопитель света, аналог конденсатора, который накапливает электрические заряды. «Венерианская машина» напоминает: у аэротермооптики неплохие перспективы в части принципиально новых приборов и процессов.

А теперь от этой экзотической профессии ТМО — экзотической хотя бы потому, что творения аэротермооптики имеют ту же физическую природу, что и мираж в пустыне,— мы перейдем к делу, на первый взгляд, очень простому и прозаическому — к сушке. И сразу же обнаружим огромный диапазон областей техники и технологии, где применяется сушка. В процессе производства сушке подвергаются многие пищевые продукты, древесина, лекарственные препараты, микроскопические электронные приборы, автомобили, керамика, химические волокна, резина, строительные материалы, железобетонные изделия, ткани. Наконец, сушка входит важным элементом в технологию продукта, к которому все мы относимся с особым вниманием и имя которому Хлеб (справка: после обмолота зерно имеет влажность 24%, а при неблагоприятных климатических условиях — еще больше; в хранилища должно поступать зерно с влажностью 14%, а значит, необходима сушка зерна; масштабы этой операции нетрудно представить, вспомнив, что годовое производство зерна в стране 150—200 миллионов тонн; ежегодно зерносушилки должны убрать из зерна столько воды, что ею можно было бы заполнить плавательный бассейн площадью 10 квадратных километров). Слово имеет руководитель сушильно-термической лаборатории кандидат технических наук Павел Степанович КУЦ:

Нынешние методы сушки совсем не похожи на привычную для всех нас операцию «Клади на солнышко, пусть сохнет». Современная сушка — это прежде всего изучение тонких механизмов тепло- и массопереноса, разработка теории сушки. Только на этой основе создается современная сушильная техника.

Приведу три примера. Первый относится к производству лекарств, к превращению пастообразных лекарственных смесей в плотные гранулы, из которых затем делаются таблетки. Для этого случая был разработан метод комбинированной сушки в падающе-кипящем слое: кусочки мягкой пасты, выдавленные из верхнего резервуара, сначала свободно падают вниз в вертикальной колонне, а навстречу им вверх идет поток теплого газа. Пока гранулы добираются до донной решетки, они слегка подсушиваются, обрастают плотным сухим нарасом. Теперь уже в донной части аппарата можно производить интенсивную сушку в так называемом кипящем слое — перемешивая и прогревая гранулы потоками горячего газа (рис. 2). По этой схеме в институте был создан аппарат СМК, который сейчас выпускается серийно и уже работает на ряде фармацевтических заводов. Приведу только три цифры, подтверждающие, что изучение тонких механизмов сушки с лихвой окупается — аппарат СМК работает в 4—8 раз быстрее своих предшественников и лучших зарубежных аппаратов; в нем в 2—2,5 раза снижены потери материала и в 3,5 раза уменьшена трудоемкость обслуживания.

Второй пример насается созданных в Институте пневмогазовых зерносушилок производительностью от 2 до 50 тонн в час. В

них есть зоны контактного влагообмена между уже подсушенным и влажным зерном, нагрев зерна во взвешенном состоянии длится несколько секунд, он чередуется с охлаждением в плотном слое в течение примерно 10 минут. В итоге зерно высушивается быстро, равномерно, и, главное, в процессе сушки не снижаются его хлебопекарные качества, как это наблюдалось в сушилках старых образцов.

И, наконец, пример третий. Интересная идея реализована в аппарате СВР (сушилка вихревая распылительная), предназначенном для сушки растворов, например, для получения сухого молока. Здесь в цилиндрической камере создаются два встречных круговых потока — поток самого раствора и поток нагретого газа. Потоки эти сталкиваются, в камере образуются вихри, а в них идет интенсивный отбор влаги у раствора, и ее пары быстро удаляются. Вихревая сушка позволяет в 5—10 раз уменьшить размеры сушильных аппаратов, что должно понравиться не только технологам, но и строителям промышленных предприятий.

В этом рассказе промелькнуло упоминание о теплообмене в кипящем слое и можно было заметить, что «кипение» там никак не относилось к привычному процессу, с которым мы сталкиваемся при нагреве жидкостей. Да и вообще никакой жидкости в кипящем слое не было — там была лишь взвесь частиц, высушиваемые гранулы, пляшущие в потоках горячего газа. Но вот оказывается, что такая взвесь частиц обладает многими свойствами жидкости и даже носит название «псевдожидкость». Причем псевдожидкость обладает удивительными теплотехническими свойствами — твердые частицы в ней бурно перемешиваются и великолепно переносят тепло, во много раз лучше, чем такие известные проводники тепла, как медь.

О некоторых свойствах псевдожидкостей и их использовании в теплотехнике рассказал руководитель лаборатории дисперсных систем, член-корреспондент АН БССР Сергей Степанович ЗАБРОДСКИЙ.

— Один из способов получения псевдожидкостей описал еще Дмитрий Иванович Менделеев, однако же глубокое их изучение и практическое применение началось всего лет тридцать назад. Нетрудно в мысленном эксперименте проследить за процессом псевдоожижения. На решетке или сетке находится сыпучий материал; снизу, из-под решетки, направляем вверх поток газа; постепенно увеличивая интенсивность потока, мы видим, как сыпучий материал приходит в движение, поверхность его выравнивается, напоминая водную гладь, наконец, сквозь толщу материала к поверхности прорываются газовые пузыри (рис. 3) и весь слой начинает бурлить, становится кипящим слоем. О том, что дает создание псевдожидкости, заполнение газового потока частицами, говорит такой, например, факт — псевдожидкость, омывающая какую-либо деталь со скоростью 1 м/сек, осуществляет теплообмен столь же эффективно, как чистый газ, движущийся со сверхзвуковой скоростью.

Псевдоожижение с равным успехом используется и для передачи тепла и для передачи холода. При этом теплоноситель может работать, так сказать, в разных режимах: его можно, например, быстро перебрасывать по трубам, можно остановить и ссыпать в определенное место, если это понадобится для какой-либо переработки.

Чтобы понять поведение столь сложной термодинамической системы, как псевдожидкость, приходится привлекать не только теплотехнику, но и гидродинамику; учитывать процессы случайные и строго детерминированные; отдавать должное внимание всем механизмам теплопередачи, включая излучение; исследовать такие непривычные ситуации, как импульсный нагрев или движение однородной жидкости с газовыми пузырями. Нужно, однако, сказать, что все затраты на глубокое изучение псевдожидкостей уже сейчас окупаются, а в будущем, можно ожидать, окупятся еще в большей степени. В качестве примера назову проблему, над которой уже давно думают теплотехники во всем мире,— низкотемпературное сжигание топлива в топках электростанций. В свое время наш институт выступил с обоснованным предложением — применив псевдожидкость, уменьшить и удешевить стационарные паровые котлы, имеющие пока размеры многоэтажных зданий. В дальнейшем, уже другими, был развит вариант, дополненный сжиганием самого топлива в псевдожидкости. В этом случае топливо можно будет сжигать без предварительного тонкого размола, причем будет гореть и низкосортное топливо, имеющее много легкоплавкой золы. И еще один аспект — в наши дни он привлекает особое внимание: такое низкотемпературное сжигание топлива позволит в 4—5 раз уменьшить выброс в атмосферу окислов азота и в 10—20 раз уменьшить выброс окислов серы.

У теплообмена с использованием псевдожидкостей есть уже и признанные достижения. Например, значительная интенсификация ряда химических процессов. Или создание печей для высокотемпературного нагрева металла, которые резко повышают качество и эффективность кузнечного производства.

Кузнечное дело, история которого начинается в глубокой древности, и в наши дни не утратило своего значения. Крупные кузнечные цеха существуют на большинстве машиностроительных заводов, в частности на автомобильных, сельскохозяйственных, моторостроительных. Причем принцип нагрева металла очень часто остается таким же, как тысячу лет назад — заготовку помещают в пламя, в пламенную печь, которая лишь по масштабам и по вспомогательному оборудованию, но никак не по принципу действия отличается от горна деревенского кузнеца. И так же, как тысячи лет назад, безжалостно расходуется топливо на нагрев заготовки — в трубу улетают миллионы калорий. И так же выгорает металл, заготовка покрывается окалиной, которую потом приходится удалять токарям и фрезеровщикам.

Было предпринято немало попыток избавиться от этих недостатков, особенно от второго, но печи получались очень сложными, громоздкими или ненадежными. А печи, родившиеся в ИТМО, уже имеют значительный рабочий стаж (справка: на различных заводах работают 12 таких печей; одна из них в течение года круглосуточно работает в Москве на Первом Государственном подшипниковом заводе; Министерство автомобильной промышленности приняло решение о серийном выпуске новых печей), хотя, конечно, путь к этому был нелегким. О некоторых его этапах и о самих печах рассказывает один из их создателей, руководитель лаборатории теплообменных процессов и аппаратов, доктор технических наук Николай Васильевич АНТОНИШИН.

— Частная, по сути дела, задача, о которой мне предстоит рассказать, относится к чрезвычайно важной и общей проблеме — повышению кпд нагревательных устройств. Первый шаг на пути к ее решению был сде-

лам безвестным изобретателям, который оградил свой костер камнями. И как ни странно, но существуют области теплотехники, в которых во все последующие времена не было сделано других усовершенствований подобного масштаба. В числе таких областей — высокотемпературный огневой нагрев металлических заготовок. Здесь до самого последнего времени используется традиционная схема теплообмена — через газообразные продукты сгорания к металлу. А газ скорее можно назвать изолятором, чем проводником тепла: коэффициент, характеризующий его способность передавать тепло, равен 200, в то время как у жидких металлов или расплавов солей этот коэффициент равен 20 000.

В новых печах, разработанных ИТМО совместно с СКБ-3 Министерства автомобильной промышленности, теплообмен осуществляется в кипящей псевдожидкости — сжигаемый газ первоначально отдает тепло песку, а тот, перемещаясь с потоками газа, отдает тепло металлу (рис. 4). На первый взгляд может показаться, что введение этого посредника — песка — ничего не должно дать, так как сам песок получает тепло все от того же теплоизолятора — газа. Однако суммарная поверхность песчинок огромна, и в значительной мере благодаря этому они отбирают у пламени во много раз больше тепла, чем сумела бы отнять нагреваемая заготовка.

Поучительна история создания новых печей. Все началось с того, что в отдельных, по сути, исследованиях, были обнаружены очень эффективные процессы теплообмена в псевдожидкостях на основе газообразных продуктов горения. Затем была найдена область, где эти процессы могли дать больший эффект. Потом началась постройка печей и их разрушение — первые печи получались неудачными. И, наконец, последние модели — они просты, надежны, нагрев идет в несколько раз быстрее, чем в обычных пламенных печах. И главное, не создается окалины, что дает особо ощутимый экономический выигрыш. Вся эта коротко рассказанная история заняла почти 15 лет, но она все же приводит к оптимистическому выводу — современные системы теплообмена могут в корне преобразовывать некоторые традиционные теплотехнические процессы.

Среди новых теплообменных систем важное место занимают тепловые трубы («Наука и жизнь» № 6, 1973). Один из простых вариантов тепловой трубы — это закрытый металлический цилиндр; его внутренние стенки выложены слоем пористого материала, пропитанного легко испаряющейся жидкостью. Именно с движением этой жидкости связана теплопроводность трубы — на горячем конце жидкость испаряется и отбирает тепло; пары сами перемещаются к холодному концу — это нормальная конвекция; здесь пары конденсируются и отдают тепло; образовавшаяся жидкость по пористому материалу возвращается обратно к горячему концу трубы (рис. 5).

Это замкнутый цикл, бесконечный круговорот тепла и массы — прекрасная тепловая машина без шестеренок и рычагов, в каком-то смысле машина вечная, работающая надежно и эффективно. О некоторых профессиях машины «тепловая труба» рассказывает руководитель лаборатории низких температур Леонард Леонидович ВАСИЛЬЕВ.

— Первые тепловые трубы были запатентованы сравнительно недавно, в сороковых годах, и долгое время совершенствовались в основном, как непревзойденные проводники тепла. Именно непревзойденные, их даже назвали сверхпроводниками. Вот типичный пример, доказывающий, что это звание заслуженно: через тепловую трубу диаметром в сантиметр можно прогнать тепловую мощность порядка 10 киловатт при разности температур на концах трубы (это аналог разности электрических потенциалов, напряжения на участке цепи) всего в 5°С; чтобы пропустить эту мощность через медный стержень такого же диаметра на его концах, нужен был бы перепад температур почти 150 000 °С. Тепловые трубы уже сейчас применяются довольно широко, их можно встретить на космических аппаратах, в ядерных реакторах, криогенных хирургических инструментах, в системах охлаждения двигателей, утилизации тепла, сверхглубинного бурения, стабилизации грунта в условиях вечной мерзлоты. Немало интересных дел намечено для тепловых труб и в технике будущего. Они, например, смогут отбирать тепло у жидкого литья в термоядерных установках, участвовать в добывании тепла из глубин земли.

Однако если взглянуть на дело шире, то окажется, что тепловая труба — это не только теплопроводник, что это есть некий аппарат, в котором под действием небольших температурных перепадов происходит активное движение массы и преобразования энергии — важнейшие процессы любой работающей машины. Появились эти аппараты с замкнутыми испарительно-конденсационными циклами давно, семейство их довольно велико (в него, кстати, входит широко известная кастрюля-скороварка) и сейчас эти аппараты начали осваивать много новых интересных профессий. На их основе, например, создаются МГД-генераторы — теплоносителем в тепловой трубе может быть жидкий металл и если поместить трубу в магнитное поле, то в металле («на концах проводника») наводится электродвижущая сила. На основе тепловой трубы создаются новые типы лазеров; в трубах может выполняться механическая работа за счет энергии движущегося теплоносителя; модель процессов в тепловой трубе позволяет понять некоторые физиологические механизмы; с помощью тепловых труб можно вести некоторые химические процессы, которые пока числятся в списке неосуществимых. Этот список уже сейчас можно было бы продолжить, хотя главные открытия и изобретения, наверное, еще-таки впереди.

Тепловые трубы — один из примеров того, как внимание к сложной теплотехнической проблеме может дать очень важные научные и практические результаты.

Есть немало областей науки, с достижениями которых мы часто сталкиваемся, часто слышим о них — карманный компьютер и цветные телевизоры прекрасно пропагандируют в миллионных аудиториях прогресс электроники. А есть такие научные области, успехи которых не очень заметны широкой публике — электрическая лампочка в вашем доме светит, как и полсотни лет назад, и мало кто знает о тех изменениях, которые произошли за это время в самом производстве электричества (справка: в предвоенные годы пар, работающий на теплоэлектростанциях, имел такие параметры — температуру 400—425°, давление — 25—30 атмосфер; в послевоенные годы параметры пара подняли до 500—525° и 90 атмосфер; сейчас они подняты до 565—580° и 240 атмосфер; один из выигрышей — экономия 25—30% топлива; это эквивалентно появлению в топливном балансе десятков «бесплатных» угольных шахт). Работой больших масштабов, делами огромной важности занята скромная наука — теплотехника, много интересного делают и намечают сделать все ее главные направления. В том числе и те, что заняты исследованием и использованием процессов теплообмена.

● НИКТО НЕ ЗАБЫТ, НИЧТО НЕ ЗАБЫТО

**Многие испытания перенес советский народ. Он прошел через огонь войны, познал и горечь потерь, и радость побед. Заслуженная награда за все это — та светлая жизнь, которую создали советские люди для себя своими собственными руками.**

Из речи товарища Л. И. БРЕЖНЕВА на XVI съезде профсоюзов СССР
21 марта 1977 г.

Народный поэт Белоруссии Петрусь БРОВКА.

# В шинель бессрочную одетый...

На площади — и в пору лета,
И в листопад, и в снегопад —
Под знаменем у сельсовета
Стоит он, держит автомат.

Шумят хлеба на поле бранном,
Войне давно пришел конец.
Домой вернулись ветераны,
Чего же медлишь ты, боец!

Я терпеливо жду ответа.
Да, ты устал, твой шаг тяжел.
Но ты дошел до сельсовета,
А что ж до хаты не дошел!

Тоскует мать, глядит украдкой
На дверь — все ждет, что постучишь...
А ты, накрывшись плащ-палаткой,
На гулкой площади стоишь.

Ты, как над бруствером окопа,
Поднялся в рост, в дыму, в пыли,
Не сняв сапог, что пол-Европы
Неутомимо обошли.

А дома полечил бы раны,
Они ведь с той поры болят...—
Вдруг слышу, из-под каски глянув,
Мне тихо говорит солдат.

— До материнского порога
Я не дошел и не дойду.
В моей душе живет тревога,
Хочу предотвратить беду.

На пьедестале, как в дозоре,
Стою и вижу я вдали
Разрывы бомб, разливы горя,
Безлюдье выжженной земли.

Чтоб здесь не повторилось это,
Чтоб всюду пламя улеглось,
В шинель бессрочную одетый,
Я — начеку. Уж так пришлось...

Прошу у матери прощенья,
Но, став на эту высоту,
Я принял твердое решенье —
Навек остаться на посту.

*Перевод с белорусского*
*Я. ХЕЛЕМСКОГО.*

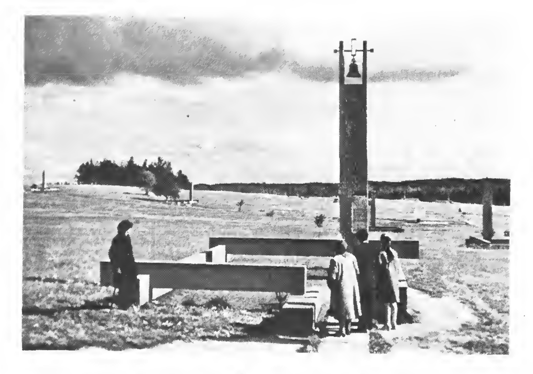
◆ Во время Великой Отечественной войны около шестидесяти процентов территории Белоруссии находилось под контролем партизанской армии.

◆ С самого начала гитлеровского вторжения в глубины Полесья стал собирать партизанские силы В. Корж, участник гражданской войны, боец интернациональной бригады республиканской Испании. К осени 1942 года отряд Коржа вырос в крупное соединение, насчитывающее более двух тысяч человек.

◆ Уже в июле 1941 года отряд секретаря Октябрьского райкома партии Т. Бумажкова и его заместителя Ф. Павловского успешно провел ряд боевых операций, за что его организаторам в августе того же года было присвоено звание Героев Советского Союза.

◆ Осенью 1941 года на станции Орша начала действовать диверсионная группа Константина Заслонова.

◆ Партизаны и подпольщики Белоруссии вывели из строя более полумиллиона гитлеровских солдат, офицеров и их пособников, пусти-



Хатынь. На месте каждого из 26 уничтоженных гитлеровцами домов сложены из бетонных балок нижние венцы срубов. Над ними возвышаются печные трубы-стелы, увенчанные бронзовыми колоколами. Далеко разносится их печальный звон.

По решению Центрального Комитета Коммунистической партии Белоруссии и правительства республики на месте сожженной деревни Хатынь возведен мемориальный комплекс. Его авторы — архитекторы Юрий Градов, Валентин Занкович, Леонид Левин, скульптор Сергей Селиханов, главный инженер проекта Василий Макаревич. Им была присуждена Ленинская премия 1970 года.

«Люди добрые, помните: мы любили жизнь, и Родину, и Вас, дорогие. Мы сгорели живыми в огне. Наша просьба ко всем: пусть скорбь и печаль обратятся в мужество и силу, чтоб смогли увековечить Вы мир и покой на земле, чтоб нигде, никогда в вихре пожаров не умирала жизнь».

Мерно отбивают хатынские колокола наказ поколениям, написанный кровью 149 сожженных немецко-фашистскими захватчиками людей в маленькой белорусской деревне Хатынь. Более 150 тысяч человек погибло в Полоцком лагере смерти, около 100 тысяч — в Гомельском. 206 500 мирных советских граждан, партизан и военнопленных расстреляно, замучено и сожжено в лагере «Тростенец».

Но не покорилась оккупантам Белоруссия. С братской помощью всего советского народа восстала из руин и пепла эта мужественная страна, страна легендарных белорусских партизан, которые вместе с частями Советской Армии освобождали свою землю.

В Минске, на площади Победы, стоит величественный памятник-обелиск. На нем нет фамилий, только дата — «1941—1945 годы». Это памятник всем героям и каждому, кто пал в борьбе за освобождение Белоруссии. Это памятник героизму и мужеству народа.

---

ли под откос свыше одиннадцати тысяч эшелонов, разгромили почти тысячу штабов, взорвали более девятисот военных складов, уничтожили 1355 танков и бронемашин, много другой военной техники, боеприпасов, снаряжения.

◆ Территория Белоруссии была освобождена в результате одной из самых выдающихся операций Советской Армии, получившей кодовое название «Багратион». Она охватила огромную территорию — более тысячи километров по фронту от Западной Двины до Припяти и до шестисот километров в глубину от Днепра до Вислы. В ходе этой операции большую помощь частям Советской Армии оказали партизанские соединения Белоруссии, организовав крупнейшую наступательную операцию в тылу врага.

◆ За три года оккупации Белоруссии фашисты вырубили 104 тысячи гектаров леса и 33 тысячи гектаров садов. Оккупанты разрушили и разграбили все вузы, научно исследовательские институты, театры, музеи. Было уничтожено 7 тысяч школ, 2,2 тысячи больничных учреждений.

**Л. МАРТЫНОВ.**

# О годовщины...

О годовщины,
Годовщины,
Былые дни!
Былые дни,
как исполины,
Встают они!
Мы этих дней
не позабыли,
Горим огнем
Тех дней, в которые мы
жили
Грядущим днем!

И в час,
Когда опять двенадцать
На башне бьет,
Когда дома уже теснятся,
Чтоб дать проход
Неведомым грядущим
суткам,
Почти мечтам,
Вновь ставлю я своим
рассудком
Все по местам.

Да,
Он назад
не возвратится —
Вчерашний день,
Но и в ничто
не превратится
Вчерашний день,
Чтоб никогда мы
не забыли,
Каким огнем
Горели дни,
когда мы жили
Грядущим днем.

# ПЕРВЫЙ СОВЕТСКИЙ ПЕРВОМАЙ
## ГОД 1918-й

Москва. Ровно в 12 часов ночи с 30 апреля на 1 Мая над Кремлем взвилась ракета, раздались звуки «Интернационала» — это латышские стрелки, расквартированные в Кремле, первыми отметили наступление праздника.

Впервые за всю историю маевок Первомай встречали свободно, без преследований.

Улицы Москвы, ее площади, вокзалы, общественные здания — в праздничном убранстве: «Вся Лубянская площадь залита красным. Рябит в глазах от множества шелковых, бархатных и иных знамен, расшитых блестками и стеклярусом. Обращает на себя внимание автомобиль текстильщиков, задрапированный красной материей, с огромным глобусом, на котором изображен портрет Маркса»,— писали «Известия» о первомайских торжествах в Москве.

К 11 часам утра к Красной площади стали стекаться красочно оформленные колонны двенадцати рабочих районов Москвы. Демонстранты прошли по специально разработанному маршруту, через центральные площади города.

Всюду на площадях многолюдные торжественные митинги, на Советской площади — интернациональный митинг.

Первого мая на Красной площади выступил Ленин. В тот памятный день, вспоминал В. Д. Бонч-Бруевич, В. И. Ленин, дожидаясь начала митинга, поднялся на Кремлевскую стену — хотел поскорее увидеть праздничную панораму площади. Радостный и оживленный, ходил он по широкому проходу стены, пристально всматриваясь в лица рабочих, бесконечными потоками наполнявших площадь. Обращаясь к участникам первомайской демонстрации, Ленин призвал их хранить верность идеям пролетарского интернационализма и бдительно оберегать завоевания Октября.

Праздничное шествие по Красной площади продолжалось до 5 часов, а в 6 часов вечера на Ходынском поле началась вторая часть праздника — состоялся большой парад войск. Четким строем прошли по полю красноармейцы — представители всех родов оружия. В воздухе демонстрировали свое искусство первые советские авиаторы. Уже стемнело, когда закончился парад, но празднество в Москве продолжалось — открылись плавучие митинги на лодках на Москве-реке, начались праздничные спектакли в театрах, митинги-концерты в рабочих клубах.

«Интересно отметить,— писала «Правда»,— что в этот день на улицах было совершенно спокойно и не слышно было даже обычных за последнее время в Москве, особенно на окраинах, одиночных выстрелов. Все темное, злое припряталось, подавленное могучим единением народа...»

Т. ЩЕРБАКОВА.

Первомайские торжества на Ходынском поле. Москва, 1918 год. (Фото вверху).

# ОБЩЕСТВУ «ЗНАНИЕ» — 30 ЛЕТ

Средневековый алхимик, тщетно бившийся над тайной философского камня, полагал, что если он овладеет этой тайной, то о ее сути никто и никогда не должен узнать. Это его убеждение разделялось обществом и коллегами, следовавшими тем же принципам.

Сегодня вряд ли найдется исследователь, который бы не разделял всеобщее убеждение в том, что исследование не завершено, пока его результаты не стали достоянием общества. Ничто так не меняет жизнь человечества в наше время, как достижения науки и техники, воплощенные в дома и машины, продукты питания и лекарства, средства транспорта и связи.

Тридцать лет назад по инициативе группы видных советских ученых было создано Всесоюзное общество «Знание», поставившее перед собой необычайно широкие и благородные задачи. «Наше Общество,— говорил его первый председатель академик С. И. Вавилов,— должно быть проводником и посредником настоящих, высоких и передовых научных знаний от специалистов к народу». Монбланы высшей математики и эвересты молекулярной биологии покоряются далеко не всем. Но всем они должны быть доступны, все должны иметь возможность узнать об этом на понятном неспециалистам языке, может быть, сопережить, глядя на экран телевизора, радость открытия.

Мы живем в век информации. Наша потребность в ежедневном чтении, в выборках для текущих дел, для памяти стала насущной необходимостью, незаменимым механизмом генерации мышления. И потому так велик успех каждой лекции, каждой журнальной статьи, находящих среди десятков миллионов подписчиков и слушателей десятки тысяч тех, кому они служат питательнейшей пищей ума.

Только у нас в стране выходят сотни реферативных журналов, тысячи «экспресс-информаций» по всем ведомствам и отраслям науки, техники, народного хозяйства. И все-таки даже у самых узких специалистов есть некоторая потребность в более широкой информации, выходящей за рамки их специальности и ведомства. Видимо, несмотря на множество информационных ручейков, стекающих к каждому работающему за столом человеку, необходим некий выброс, некая более мощная и менее упорядоченная волна, которая перехлестывает через традиционные интересы и русла ведомственных изданий. И эту волну несут каждый месяц научно-популярные журналы и тематические выпуски общества «Знание».

Знание как открытие, как появление принципиально нового в той или иной области науки, рождается единожды. Однако благодаря деятельности Общества оно рождается вновь и вновь в каждой пытливой душе, в каждом, кто не остался равнодушным, услышав слово истины. И тогда, точно в эстафете, палочка знания передается «от идеи до машины», на каждом этапе осмысливается все новыми и новыми подвижниками. И этот процесс наполнения знания, пропитки им всех слоев населения сегодня — и политически и экономически — не менее важен, чем его изначальное производство. Это тот связующий материал, без которого немыслимо здание современной науки.

В тематике лекций, брошюр и других изданий Общества мы видим не только вопросы естественных и технических наук. Проблемы этики, эстетики, научного коммунизма, марксистской философии — все это направлено на воспитание новых отношений, формирование человека коммунистической эпохи. «Без преувеличения можно сказать,— говорил на VI съезде общества «Знание» член Политбюро ЦК КПСС, секретарь ЦК КПСС М. А. Суслов,— что диапазон знаний, распространяемых лекторами Общества, носит энциклопедический характер, охватывая все области науки, техники, культуры, экономики, политики, всей многогранной общественной жизни. Весь опыт деятельности общества «Знание» показывает, что это жизненная и перспективная форма удовлетворения растущих интеллектуальных запросов трудящихся, вооружения их политическими и научными знаниями».

Есть еще одна сторона деятельности Общества, которая осуществляется как бы сама собой: миллионы организаторов, лекторов, авторов, приобщаясь к просветительству, сами поднимаются на некоторую более высокую ступень общественного служения. По последним данным, число лекторов Общества составляет 3 миллиона 130 тысяч, среди них почти половина — женщины, неуклонно растет число молодежи. Лекторами Общества являются 1994 академика и члена-корреспондента всех академий страны, 20,5 тысячи докторов наук и профессоров, 151 тысяча кандидатов наук и доцентов. Самый массовый отряд лекторов — учителя (1 миллион 60 тысяч), затем идут инженеры и техники — 450 тысяч, врачи — 256 тысяч, специалисты сельского хозяйства — 233,5 тысячи, экономисты — 128 тысяч. Одно из основных положений Устава Общества — принцип добровольности. Это, однако, не противоречит деятельности руководства, разрабатывающего принципы стимулирования научных работников, особенно молодых, для привлечения их к активному участию в пропаганде знаний.

На первой странице цветной вкладки этого номера — структура общества «Знание». Утилитарно вся его деятельность сводится к трем видам работ, которые, видимо, сохранятся и в будущем. На схеме они показаны разными цветами: лекционная деятельность — синим цветом, издательская — розовым, справочно-библиографическая — желтым. Остальные подразделения служат для обеспечения всех функциональных звеньев Общества. Отдельно следует указать институт народных университетов, который возник на основе лекционных циклов по актуальным проблемам науки и в создании которого Общество выступило одним из основных учредителей.

В научно-методических советах, по словам председателя Правления Общества И. И. Артоболевского, объединены лучшие представители нашей научной интеллигенции, ведущие на общественных началах громадную работу по направленности и содержанию всей пропаганды. Это мозговой центр Общества, здесь разрабатываются планы лекционных циклов и редакционно-издательской деятельности...

В центре Москвы строится новый Дом Знания, из года в год растет число изданий, лекций, вспомогательных служб, совершенствуются формы и методы работы. Незыблемыми остаются гуманистические принципы, заложенные в фундамент общества «Знание».

Знания — народу

**Руководящий орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание» (до 1963 года оно называлось Всесоюзным обществом по распространению политических и научных знаний)—Правление, избираемое на всесоюзных съездах сроком на 4 года. На протяжении всей тридцатилетней истории Общества его Правление возглавляли крупные ученые, известные общественные деятели.**

# ВО ГЛАВЕ АРМИИ ПРОПАГАНДИСТОВ ЗНАНИЯ

## АКАДЕМИК С. И. ВАВИЛОВ

Первым председателем Правления Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний в 1947—1951 годах был один из инициаторов его создания — президент Академии наук СССР Сергей Иванович Вавилов (1891—1951).

Академик С. И. Вавилов известен своими трудами по физической оптике, особенно по изучению природы люминесценции. В 1934 году под его руководством П. А. Черенков открыл явление, получившее название «эффект Вавилова — Черенкова». С. И. Вавилов — один из основателей нелинейной оптики. Многие годы он был директором Физического института АН СССР, научным руководителем Государственного оптического института. С 1949 года он был главным редактором 2-го издания Большой Советской Энциклопедии. Во время Великой Отечественной войны академик С. И. Вавилов — уполномоченный Государственного комитета обороны СССР. Под его руководством были разработаны новые приборы для вооружения Советской Армии и Флота.

Трижды С. И. Вавилову присуждалась Государственная премия. Он награжден 2 орденами Ленина и орденом Трудового Красного Знамени. В 1951 году учреждена золотая медаль имени С. И. Вавилова, которую ежегодно Академия наук СССР присуждает за выдающиеся работы в области физики.

Правление общества «Знание» учредило медаль имени академика С. И. Вавилова как свою высшую награду.

## АКАДЕМИК А. И. ОПАРИН

С 1951 по 1956 год Правление общества «Знание» возглавлял академик Александр Иванович Опарин, создатель научно обоснованной теории возникновения жизни на Земле.

Более 30 лет академик А. И. Опарин является директором Института биохимии АН СССР, который он организовал совместно с академиком А. Н. Бахом в 1935 году. В 1969 году А. И. Опарину присвоено звание Героя Социалистического Труда; в 1974 году он удостоен Ленинской премии. Академик А. И. Опарин — президент Международного общества по изучению происхождения жизни. Он награжден 5 орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и орденом Отечественной войны 2-й степени.

## АКАДЕМИК М. Б. МИТИН

Одним из инициаторов создания Всесоюзного общества по распространению политических и научных

знаний был известный советский философ, академик Марк Борисович Митин, избранный в 1947 году первым заместителем председателя Правления Общества. В период 1930—1944 годов М. Б. Митин был главным редактором журнала «Под знаменем марксизма», директором Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС (1939—1944 гг.), а в 1950—1956 годах — шеф-редактором газеты «За прочный мир, за народную демократию». С 1956 по 1960 год академик М. Б. Митин — председатель Правления общества «Знание». В 1943-м ему была присуждена Государственная премия. На XVIII—XX съездах партии М. Б. Митин избирался

членом ЦК КПСС, был депутатом Верховного Совета СССР 3—5-го созывов. Награжден 3 орденами Ленина, орденом Октябрьской Революции, 2 орденами Трудового Красного Знамени.

В настоящее время академик М. Б. Митин—председатель Научного совета по проблемам зарубежных идеологических течений при Секции общественных наук Президиума АН СССР.

### АКАДЕМИК Н. Н. СЕМЕНОВ

В период с 1960 по 1963 год Правление Всесоюзного общества «Знание» возглавлял известный физик и физико-химик академик Николай Николаевич Семенов.

Особенно широкую известность получили работы академика Н. Н. Семенова по теории цепных реакций, за которые ему в 1956 году присуждена Нобелевская премия. С 1931 года и по сегодняшний день он бессменно руководит Институтом химической физики АН СССР. Дважды ему присуждалась Государственная премия. В 1963—1971 годах академик Н. Н. Семенов — вице-президент Академии наук СССР. Академик Н. Н. Семенов — член ряда зарубежных академий. В 1961—1966 годах он избирался кандидатом в члены ЦК КПСС; депутат Верховного Совета СССР 5—7-го созывов. За свою деятельность Н. Н. Семенов дважды удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден 8 орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени.

### АКАДЕМИК В. А. КИРИЛЛИН

С 1963 по 1966 год Правление общества «Знание» возглавлял академик Владимир Алексеевич Кириллин, известный трудами в области энергетики и теплофизики, лауреат Государственной и Ленинской премий.

Основные его научные работы посвящены теплофизическим свойствам различных веществ, исследованиям и экспериментам, связанным с практическим решением проблемы прямого преобразования тепловой энергии в электрическую, в частности с созданием МГД-генераторов.

В 1955—1962 годах В. А. Кириллин—заведующий отделом науки вузов и школ ЦК КПСС. В 1963—1965 годах академик В. А. Кириллин — вице-президент Академии наук СССР. С 1965 года он является заместителем Председателя Совета Министров СССР и председателем Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике. В. А. Кириллин — член ЦК КПСС, депутат Верховного Совета СССР 6—9-го созывов. Награжден 4 орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени.

### АКАДЕМИК И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ

С 1966 года Правление ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание» возглавляет известный ученый в области теории машин и механизмов Герой Социалистического Труда, член Президиума Верховного Совета СССР академик Иван Иванович Артоболевский. В 1947 году, когда было создано Всесоюзное общество по распространению политических и научных знаний, академик И. И. Артоболевский был избран заместителем председателя Правления. С тех пор общественная деятельность И. И. Артоболевского непрерывно связана с работой общества «Знание».

Академик И. И. Артоболевский — создатель современной науки о механизмах на основе их единой классификации. Область его научных интересов связана с разработкой теории и принципов устройства и построения современных машин автоматического действия, в том числе манипуляторов, роботов, шагающих механизмов.

Его многотомный справочник «Механизмы в современной технике» стал настольной энциклопедической книгой инженеров-механиков, конструкторов.

Академик И. И. Артоболевский—лауреат Международной золотой медали имени Дж. Уатта, член ряда зарубежных академий. Он избран почетным президентом Международной федерации по теории машин и механизмов, вице-президентом Всемирной федерации научных работников. И. И. Артоболевский награжден 5 орденами Ленина, 2 орденами Трудового Красного Знамени.

**30** ОБЩЕСТВУ «ЗНАНИЕ» — 30 ЛЕТ

**Май 1947 года. Группа видных ученых и работников искусства обратилась ко всей советской интеллигенции:**

**«Мы предлагаем создать Всесоюзное общество по распространению политических и научных знаний.**

**Мы уверены, что наш почин найдет самый горячий отклик, одобрение и поддержку со стороны всех деятелей советской науки, культуры, которые всегда служили своему народу и черпали в нем свои творческие силы». Так рождалось общество «Знание».**

**7 июля 1947 года в Москве открылся учредительный съезд Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний. Он объединил 1500 членов-учредителей и действительных членов.**

**За 30 лет своего существования Всесоюзное общество «Знание» стало массовой организацией.**

**Во всех союзных и автономных республиках, краях, областях, в каждом городе и районе имеются соответственно республиканские, краевые, областные, городские и районные организации общества «Знание». На фабриках и заводах, в колхозах и совхозах действуют первичные организации Общества.**

**Всесоюзное общество «Знание» сегодня — это 15 обществ «Знание» союзных республик, 20 республиканских (в АССР), 144 краевых, областных, окружных, 4368 городских и районных, 2889 сельских организаций.**

**В его составе и коллективные члены: 23 научно-технических общества, 23 всесоюзных медицинских общества, Всесоюзное астрономо-геодезическое общество, Московское общество испытателей природы, Всесоюзное общество филателистов; творческие союзы: Союз писателей СССР, Союз композиторов СССР, Союз кинематографистов СССР и Союз художников СССР.**

**В рядах Общества — авангард представителей науки, культуры и производства нашей страны. Практически каждый двадцатый член Всесоюзного общества «Знание» имеет ученую степень или ученое звание.**

**В 1976 году лекторами Общества было прочитано свыше 24 миллионов лекций, из них по общественно-политической тематике — 14 635 600, по важнейшим вопросам политики партии и правительства — 7,6 миллиона лекций.**

**Ежедневно более 65 тысяч лекторов выступают в различных промышленных, сельскохозяйственных и научно-исследовательских коллективах. Лекции посещает около 3 миллионов человек.**

**В 38 278 народных университетах обучается в учебном 1976/77 году свыше 10 миллионов человек. Более трети слушателей имеют высшее и незаконченное высшее образование.**

**Важная сторона деятельности общества «Знание» — подготовка и переподготовка лекторских кадров. Только в 1976 году в помощь лекторам было проведено 93 237 семинаров.**

**Активную пропаганду научных и технических знаний ведут широко известные в стране 5 журналов Всесоюзного общества «Знание» — «Знание — сила», «Международная жизнь», «Наука и религия», «Наука и жизнь», «Слово лектора». 7 журналов выходят в союзных республиках. В Азербайджане — журнал «Элм ве хаят» («Наука и жизнь»), в Литве — «Мокслас ир гиведимас» («Наука и жизнь»), в РСФСР — «Знания — народу», на Украине — «Наука і суспільство» («Наука и общество»), «Людина і світ» («Человек и мир»), «Трибуна лектора» и ежегодник «Наука и культура», в Эстонии — «Горизонт». Их разовый тираж — около 5 миллионов экземпляров.**

**В 1976 году издательство «Знание» выпустило 758 названий книг, журналов, брошюр тиражом около 60 миллионов экземпляров. 33 серии его подписных изданий — брошюр по различным отраслям знаний под общим девизом «Новое в жизни, науке и технике», вышедших в 1976 году, изданы тиражом свыше 36,1 миллиона экземпляров.**

**Популярны ежегодники издательства «Знание». Авторы международного ежегодника «Наука и человечество» — виднейшие ученые современности знакомят читателя с последними открытиями — новыми шагами в непознанное, рассказывают о связи науки и практики.**

**Программа международного ежегодника «Будущее науки» — перспективы, гипотезы, нерешенные проблемы.**

**Ежегодный справочник лектора «Наука сегодня» дает краткую информацию о современном состоянии науки и решении ключевых проблем развития.**

**Политехнический музей — центральное научно-просветительное и научно-исследовательское учреждение Всесоюзного общества «Знание» в области научно-технической пропаганды. Более 1 миллиона человек ежегодно пользуются научно-технической информацией музея. На фото — в одном из залов музея.**

**«Знание» осуществляет тесный и постоянный контакт с 11 обществами по распространению научных знаний социалистических стран, поддерживает связи с различными научно-просветительными организациями 32 зарубежных стран.**

**За большие заслуги в пропаганде политических и научных знаний, за активную работу по коммунистическому воспитанию трудящихся Всесоюзное общество «Знание» в 1972 году было удостоено высокой правительственной награды — ордена Ленина.**

**Московский планетарий Всесоюзного общества «Знание» — крупнейший планетарий страны.**

**Ежегодно в Московском планетарии читается 3000 лекций, на которых присутствует около 1 миллиона человек.**

**На фото: лекция на смотровой площадке Московского планетария.**

# ХРАНИТЬ И МНОЖИТЬ ИНТЕЛЛЕКТ

**Академик И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, председатель Праления Всесоюзного ордена Ленина общестаа «Знание», председатель Центрального Соаета народных университетоа.**

Еще недавно казалась невероятной такая картина: профессор, сидящий в качестве ученика за школьной партой. Но зайдите в Московский институт нефтехимической и газовой промышленности имени Губкина, где уже много лет существует университет педагогического мастерства, куда раз в пять лет должен прийти и сесть за парту каждый преподаватель, каждый профессор. И это не единичный пример.

В наше время образование перестает быть привилегией или обязанностью людей определенного возраста. Оно становится содержанием их жизни. Ведь сегодня практически каждые 5—6 лет удваиваются знания в любой области человеческой деятельности. И если специалист, пусть даже с университетским дипломом, не занимается самообразованием, он становится безнадежно отсталым работником. Для решения грандиозной программы дальнейшего экономического, социально-политического и культурного развития нашей страны нужны квалифицированные и всесторонне образованные кадры.

По подсчетам академика С. Г. Струмилина, около одной четверти ежегодного прироста национального дохода наша страна получает за счет повышения образованности и культуры рабочих и инженерно-технических работников.

Важным принципом образования теперь становится его планомерность и непрерывность.

Но что такое непрерывное образование? Часто это понимается как традиционное обучение в школах и вузах. И из поля зрения, к сожалению, выпадает важнейшее звено системы — образование взрослых, или, как иногда его называют, последипломное образование. Между тем именно это звено приобретает все большее и большее значение.

Учитывая глобальный характер современной научно-технической революции, нужно уметь предвидеть пути научного и технического прогресса, причем не только в микромасштабах узкого круга интеллектуалов, а и в макромасштабах сообщества людей труда. Отсюда и особая ответственность за формирование у людей потребности и способности творчески мыслить.

Именно эти особенности определяют многообразную деятельность Всесоюзного общества «Знание» в своей благородной миссии — образование взрослых.

В июле 1977 года Общество отметит свой тридцатилетний юбилей.

Диапазон знаний, распространяемых членами Общества, носит поистине энциклопедический характер, охватывает все области нашей жизни. Вдумайтесь в эти цифры: каждый день перед слушателями выступают свыше 65 тысяч лекторов. В общей сложности на их лекциях бывает ежедневно около трех миллионов человек. В прошлом году члены Общества прочитали 24 миллиона лекций, их прослушало свыше миллиарда человек. Интерес советских людей ко всему новому настолько глубок, что его не всегда можно удовлетворить одной лекцией. Поэтому проводятся циклы лекций по определенной тематике, «Дни науки» на предприятиях, в колхозах и совхозах, «Беседы ученых по актуальным проблемам науки», тематические вечера, научно-практические конференции, клубы по интересам. Они дают систему знаний. И одна из самых распространенных форм этой системы — народные университеты. В этом году за парты народных университетов село 10 миллионов слушателей. Эти высшие учебные заведения на общественных началах дополняют государственную систему образования.

## НЕМНОГО ИСТОРИИ

В 1905 году в Московскую городскую управу поступило письмо от А. Л. Шанявского:

«В нынешние тяжелые дни нашей общественной жизни, признавая, что одним из скорейших способов ее обновления и оздоровления должно служить широкое распространение просвещения и привлечения симпатии народа к науке и знанию, прошу город Москву для этого почина принять от меня в наследство мой дом с землей для устройства и содержания в нем первого русского народного университета.

...Конечно, есть вещи непреложные, и свободное образование после многих веков мрака придет и в нашу страну (в этом твердом уповании я и несу свою лепту), но зачем же еще лишнему поколению гибнуть в этом мраке».

Вскоре университет (в дальнейшем вошедший в историю как народный университет имени А. Л. Шанявского) был открыт. В его

стенах занималось более двух тысяч студентов, а преподавали им виднейшие ученые того времени: профессора П. Н. Лебедев, К. А. Тимирязев, М. Н. Сперанский, А. Е. Грузинский, Н. П. Фортунатов, П. Н. Сакулин, М. Н. Розанов, известный книгоиздатель М. В. Сабашников и другие.

Интерес к университету Шанявского был необычайно велик, аудитории на лекциях были переполнены. Интересно отметить, что в 1913—1914 годах, после приезда в Москву, в нем учился Сергей Есенин, и это было единственное учебное заведение, которое он окончил. Необходимо добавить, что организация университета имени А. Л. Шанявского была разрешена после необыкновенно длительных проволочек.

Возникновение народных университетов в России относится ко второй половине прошлого века (Шанявский ошибся, назвав в цитированном выше письме организованный им университет первым), их создание и деятельность явились результатом усилий прогрессивной части интеллигенции. Но царизм относился к народноуниверситетскому движению явно враждебно, смертельно боясь, по выражению В. И. Ленина, «соединения знания с рабочим людом».

Уже в январе 1908 года циркуляр министерства внутренних дел отметил, что «так называемые ПРОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ОБЩЕСТВА разных наименований, и, в особенности, «Общества народных университетов»... за последнее время стали заметно уклоняться от деятельности, обозначенной ими в их уставах, и все более обращаются в сторону энергичной пропаганды... крайних политических учений, в то же время направляя имеющиеся в их распоряжении силы и средства к сплочению народных масс». Далее предписывалось «иметь за этими обществами СТРОГОЕ НАБЛЮДЕНИЕ (в обоих случаях так выделено в циркуляре.—Прим. авт.) и в случае уклонения их в сторону политической пропаганды и агитации... принимать решительные меры, вплоть до закрытия этих обществ...».

Такое положение сложилось благодаря участию в народноуниверситетском движении большевиков, видевших в нем, с одной стороны, средство борьбы с невежеством, с другой — одну из легальных форм политической борьбы. Это неоднократно подчеркивалось, например, в резолюциях II и III съездов РСДРП, на IV и V партийных конференциях, в трудах В. И. Ленина...

После победы Октябрьской революции народные университеты стали массовой организацией, в них учили читать, писать, считать.

Н. К. Крупская, возглавившая фронт борьбы с неграмотностью, придавала большое значение развитию народных университетов. В статье «Народные университеты», опубликованной в 1918 году в «Правде», Надежда Константиновна всесторонне обосновала их роль в обучении взрослых и обратилась к коммунистам с призывом идти работать в народные университеты, так как это дело неотложное.

VIII съезд партии в марте 1919 года на основе ленинской оценки «колоссальных достижений внешкольного образования» дополняет Программу партии специальным пунктом: «Всесторонняя государственная помощь самообразованию и саморазвитию рабочих и крестьян (создание сети учреждений внешкольного образования: библиотек, школ для взрослых, народных домов и университетов, курсов лекций, кинематографов, студий и т. п.)».

Через два месяца на первом Всероссийском съезде по внешкольному образованию в Москве В. И. Ленин дважды выступал с развернутым политическим докладом.

23 марта 1920 года в прифронтовом городе Новочеркасске был организован Внешкольный народный университет. А через несколько месяцев, 5 октября 1920 года, был утвержден его Устав. Постановление подпи-

◆ **Интенсивно растет сеть народных университетов и контингент слушателей.**

**По сравнению с 1964 годом к 1976 году число народных университетов увеличилось в 4 раза, в численность слушателей — в 5 раз.**

**В 1976 году на предприятиях, в колхозах и совхозах, при учреждениях культуры, школах, в высших учебных заведениях и научно-исследовательских институтах функционировало 38 278 народных университетов по 50 различным отраслям науки и техники.**

◆ **Значительная часть народных университетов и их слушателей сосредоточена в системе промышленных министерств (9 385 народных университетов и 1,9 млн. слушателей), Всесоюзного общества «Знание» (7 602 и 2,6 млн.), министерств просвещения (8 935 и 2,9 млн.), здравоохранения (4 532 и 1 млн.), культуры (4 323 и 1 млн.) и сельского хозяйства (2 560 и 586 тыс.). Многомиллионную вудиторию имеют народные университеты, работающие по радио и телевидению.**

◆ **Более 40% слушателей моложе 30 лет. Рабочие составляют около 40%.**

**В 1976 году окончили полный курс обучения в народных университетах 4 млн. 123 тысячи человек.**

◆ **Преподавательскую рвботу в народных университетах в настоящее время ведут около 500 тысяч человек, из них 35 тысяч имеют ученые степени и звания. Это ученые с мировым именем, руководители производств и ведомств, работники вузов, исследовательских организаций.**

сал нарком просвещения А. В. Луначарский, принимавший участие в выработке первого устава народного университета.

Переход советского общества к развернутому строительству коммунизма поставил перед народноуниверситетским движением новые задачи, главной из которых стало воспитание гармонично развитой личности так, чтобы каждый человек независимо от полученного образования мог учиться «всегда, каждый день, всю жизнь». Потому-то в «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы», принятых XXV съездом КПСС, записано: «Развивать народные университеты, совершенствовать их деятельность».

## УЧЕНИЕ ЕСТЬ ФОРМА СОХРАНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

Не так давно зарубежные психологи считали, что развитие личности характерно лишь для детского возраста, а взрослый человек — это уже «психологическая окаменелость» и вообще ребенок — отец взрослого человека. Однако проведенные в последние десятилетия исследования показали, что обучающиеся взрослые имеют значительно более высокий уровень развития мышления, памяти, внимания сравнительно с неучащимися. Вот итоговая формула, принадлежащая действительному члену Академии педагогических наук СССР профессору Б. Г. Ананьеву: «Учение есть форма сохранения интеллекта». Не правда ли, есть над чем задуматься?

Но насколько велика личная потребность в учении? Есть многочисленные работы, отвечающие на этот вопрос. Тысячам рабочих, инженерно-технических работников и служащих были розданы анкеты (подпись не требовалась) с вопросом: «Как вы хотели бы использовать свое свободное время — и в среднем только три с половиной процента ответили, что хотели бы в свободное время ничего не делать. Ответы остальных подтверждают наличие глубоких и разнообразных интересов. Большинство из них хочет учиться. Эта феноменальная тяга к образованию—новое явление в жизни общества, порождение социалистического строя...

Все многообразие задач, решаемых в народных университетах, можно свести к следующим трем основным направлениям:

— удовлетворение и формирование глубоких и разнообразных интересов и духовных потребностей советских людей;

— обучение советских людей квалифицированному выполнению общественных профессий;

— повышению квалификации кадров.

Сегодня сплошь и рядом бывает так: скажем, кто-то с детства увлекался биологией, а стал инженером-строителем. Или, возможно, увлечение пришло тогда, когда о смене профессии думать было уже поздно. Тем не менее человек читает нужную литературу, жадно поглощает «биологическую» информацию. Однако рано или поздно кончается этап беспорядочного накопления такой информации, приходит потребность выстроить ее в определенную систему, восполнить недостающие звенья. Где это мож-

# ДЕКРЕТ

### О ЛИКВИДАЦИИ БЕЗГРАМОТНОСТИ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ Р. С. Ф. С. Р.

В целях предоставления всему населению республики возможности сознательного участия в политической жизни страны Совет Народных Комиссаров постановил:

1) Все население республики в возрасте от 8 до 50 лет, не умеющее читать или писать, обязано обучаться грамоте на родном или русском языке, по желанию. Обучение это ведется в государственных школах как существующих, так и в учреждаемых для неграмотного населения по планам Народного Комиссариата по Просвещению.

[illegible]

Председатель Совета Народных Комиссаров
Вл. Ульянов (Ленин).
Управляющий делами Вл. Бонч-Бруевич.

Денабрь 1919 года. В самый разгар гражданской войны Совет Народных Комиссаров издал подписанный В. И. Лениным денрет «О лннвидацнн безграмотиостн». Все жители Советской страны от 8 до 50 лет обязаны были научнться чнтать н писать. В 1930 году было введено обязательное начальное образованне, а через несколько лет осуществлен переход к всеобщему семилетнему обучению. Советское государство по грамотности населения вышло на первое место в мире.

На фото внизу: В. И. Ленин н Н. К. Крупская выходят из Дома Союзов после заседания I Всероссийсного съезда по внешкольному образованию. Мосива, 6 мая 1919 года.

На занятиях лннбеза в клубе завода «Красный богатырь». Москва, 1932 год.

На заседании VI съезда Всесоюзного общества «Знание» 20 июня 1972 года. Член Политбюро ЦК КПСС секретарь Центрального Комитета партии М. А. Суслов вручает Всесоюзному обществу «Знание» орден Ленина.

но сделать? В вузе? Но окончить второй институт не просто, часто по каким-то причинам и вовсе нельзя. Однако именно такую возможность и представляет народный университет.

Профиль группы народных университетов первого направления самый разнообразный — философия и «домашняя» педагогика, экономика и право, история и международные отношения, культура, социология и психология, естественные науки и техника...

Здесь получают «общечеловеческое образование» (слова Н. Огарева). Это выражение в наше время следует понимать достаточно широко, включая в него прежде всего формирование научного мировоззрения. Ибо только научное мировоззрение, усвоенное, осмысленное, принятое как жизненная программа, позволяет человеку превратить принципы коммунистической морали в нравственные убеждения, чувства, привычки, определяющие в совокупности поведение личности. Поэтому надо добиваться не только усвоения основных положений марксизма-ленинизма, но и умения применять полученные знания на практике, в повседневной жизни, стремиться к тому, чтобы на их фундаменте вырабатывалось осознанное, активное отношение к действительности.

Важная примета нашего времени — активное участие советских людей в общественной жизни государства. Несколько лет назад считалось, что если человек честен, если «по работе характеризуется положительно», то вполне может быть избран народным заседателем. Ныне всем ясно, что к честности, добросовестности, положительной характеристике нужно присовокупить и правовую грамоту, чтобы народный заседатель мог квалифицированно исполнять свои общественные обязанности. Решению этой задачи—обучению общественным профессиям — способствует группа университетов второго направления.

Общественные профессии не всегда связаны со специальностью работника: сплошь и рядом инженер избирается народным контролером или санитарным инспектором. Но для того, чтобы выполнять свои обязанности, необходимо получить определенную сумму систематизированных знаний. Поэтому в народных университетах учатся и народные заседатели, и члены товарищеских судов, народные контролеры, общественные инспектора и рабкоры, дружинники, клубные работники и лекторы.

Всесоюзное общество «Знание», Всесоюзный совет научно-технических обществ и другие организации, которые активно используют в своей работе труд лектора — этой новой массовой общественной профессии,— занимаются их подготовкой в народных университетах лектора.

И, наконец, третье направление. Современные условия развития общества ставят в повестку дня необходимость постоянного повышения квалификации работников. Это государственная задача, для выполнения которой делается очень многое. В нашей стране создана целая система повышения квалификации специалистов: существуют самостоятельные институты, при многих вузах организуются постоянно действующие курсы (факультеты) повышения квалификации по разным отраслям знаний. Государственная система институтов и факультетов повышения квалификации дополняется деятельностью народных университетов, которые активно включились в работу по повышению квалификации кадров.

Каковы масштабы деятельности народных

университетов в этой области? Только за три года (с 1973 по 1976 г.) повысили квалификацию свыше одного миллиона двухсот тысяч рабочих, инженерно-технических работников и служащих.

В десятой пятилетке предусматривается «улучшить подготовку и повышение квалификации рабочих и других работников массовых профессий непосредственно на производстве». В решении этой задачи государственного значения большая роль отводится и народным университетам СССР. Они не дублируют государственную систему повышения квалификации, а лишь дополняют, развивают и обогащают ее новыми формами и методами.

В Киеве существует народный университет технического прогресса. Это не совсем обычное учебное заведение: в нем на 24 факультетах преподают 7 академиков, 6 членов-корреспондентов Академии наук, 86 докторов, 298 кандидатов наук, 365 руководителей, передовиков и новаторов производства. Думается, что, кроме МГУ и еще двух-трех университетов, в стране не сыщешь учебного заведения с лекционным персоналом столь высокой квалификации.

Еще совсем недавно лишь наиболее дальновидные ученые предупреждали нас, что узкоспециализированная наука не сможет развиваться без комплексных исследований. Это предвидение сбылось: жесткие профессиональные рамки сковывают сегодня и ученых, и практиков-врачей, и инженеров и т. д. Поэтому очень важно, повышая квалификацию специалистов, заботиться и о мировоззренческом восприятии науки, и о специальных знаниях, и о расширении их представлений об общих достижениях науки.

В самом деле, ныне, в век «взаимопроникновения» наук, особенно актуально изучение смежных отраслей. Например, создание таких приборов, как искусственное сердце, почки, требует именно комплексного подхода, использования ряда весьма «отдаленных» на первый взгляд научных дисциплин. А порой бывает и так: конструируя медицинскую аппаратуру, проектировщики довольно смутно представляют себе строение и работу человеческого организма — они решают проблему чисто технически, создавая как бы очередной прибор с заранее заданными характеристиками. Медики, получившие этот аппарат в свое распоряжение, не менее смутно представляют себе «азы» гидрогазодинамики и, естественно, устройство и принципы действия механизма.

Всего несколько лет назад студентов вузов стали обучать «общению» с ЭВМ. Курсы прикладной математики в институтах тоже появились совсем недавно. Этот перечень можно продолжить, главное же в другом: ныне ни один специалист не может действительно творчески работать без подобных знаний. Где же их получить?.. В народных университетах многих городов — Москвы, Ленинграда, Минска, Новосибирска, Челябинска, Пензы, Краснодара...

Широко участие общественности в образовании взрослых: это и политическое просвещение и экономическое образование, развитие школ коммунистического труда и др. Важное место в этой системе занимают народные университеты. Это одна из самых распространенных форм организованного образования взрослых в нашей стране. Вероятно, такая форма организации образования может быть более или менее равноправным партнером государственного образования в единой цепи системы непрерывного образования и самообразования.

# НАРОДНЫЕ УНИВЕРСИТЕТЫ В БЕЛОРУССИИ

В Белоруссии сейчас работает 2 600 народных университетов. Они привлекают слушателей и перспективой системного углубления знаний в самых разных отраслях, и широкими возможностями удовлетворить многообразные духовные и общественные интересы самых различных категорий слушателей.

Особенно популярны те из народных университетов, которые способствуют повышению производственной квалификации, углублению и обновлению знаний в определенной области.

В последние годы в программы народных университетов технико-экономического профиля включены такие курсы, как «Психолого-педагогические аспекты управления производством», «Труд руководителя», «Инженерный труд в социалистическом обществе» и др.

Созданный при Белорусском государственном университете им. В. И. Ленина народный университет «Методы прикладной математики в управлении производством и научными исследованиями» привлек широкое внимание специалистов различных отраслей народного хозяйства именно актуальностью проблематики, возможностью систематизировать знания в области современной математики, получить практические навыки работы с вычислительной техникой. Университет работает уже четвертый год, в нем регулярно занимается более 400 специалистов, людей с высшим техническим образованием.

**Создание зрелого, развитого социализма по-новому поставило многие задачи экономического, социально-политического и духовного развития страны. Иными стали как наши возможности, так и общественные потребности. Происходит глубокая перестройка многих сторон практической деятельности партии и народа. Речь идет о делах крупнейшего масштаба, о делах сложных, жизненно важных как для всего общества, так и для каждого советского человека, каждой советской семьи. Именно на такие дела нацеливают нас решения XXIV и XXV съездов партии, выработанная ими стратегия коммунистического строительства — стратегия победоносного движения вперед!**

**Из речи товарища Л. И. БРЕЖНЕВА на XVI съезде профсоюзов СССР 21 марта 1977 г.**

●

Большим авторитетом среди слушателей пользуются минский и витебский народные университеты для учителей, Минский областной университет прогресса медицинской науки и практики (для руководящих работников органов здравоохранения), городские университеты Минска для работников торговли, сферы бытового обслуживания и т. д.

●

В народных университетах всех профилей рабочие составляют около 202 тысяч (или 33%).

●

Созданы специализированные народные университеты по проблемам нравственного воспитания. В республике действует 62 таких университета, в них учится более 18 тысяч слушателей.

●

Особый смысл приобретает привлечение к учебе в народных университетах молодежи. В текущем учебном году молодежь составляет 41 процент в общем составе слушателей народных университетов. Большим авторитетом среди молодежи пользуются университеты по изучению материалов XXV съезда КПСС, проблемам интернационально-патриотического воспитания, советского образа жизни, культуры, правовых знаний, общественных профессий.

●

В сельской местности работает более 800 народных университетов и около 1100 их филиалов и факультетов.

●

Народные университеты Белоруссии связаны договорами с промышленными предприятиями. На такой основе действует, к примеру, вышеупомянутый народный университет «Методы прикладной математики в управлении производством и научными исследованиями». И хотя двухгодичный курс обучения каждого слушателя в этом университете обходится предприятиям в 120 рублей, попасть в число его слушателей не так легко, поскольку многие предприятия изъявляют желание «пропустить» через университет своих специалистов. На таких же основах действуют в Минске народные университеты научно-технического перевода (для инженеров и переводчиков служб научно-технической информации и патентоведения) и некоторые другие.

●

Другой вариант договорных начал — это постоянные контакты народных университетов с высшими учебными заведениями и научно-исследовательскими институтами. Например, на факультете автоматизированных систем управления производством Минского городского народного университета технико-экономических знаний преподают сотрудники Центрального научно-исследовательского института техники управления.

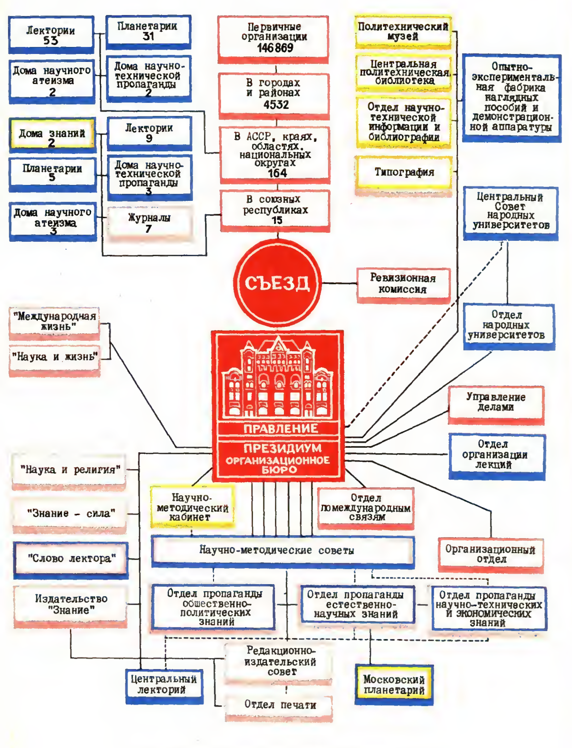
Побуждение слушателей к активным социальным действиям, повышение их политической и трудовой активности — таково мобилизующее значение учебы в народных университетах, эффективность их работы.

●

Народный университет технико-экономических знаний Минского автомобильного завода. Немалый вклад вносят его слушатели — заводские изобретатели в автоматизацию и механизацию производственных процессов. Так, слушатель народного университета, начальник управления главного конструктора механизации и автоматизации производства тов. Давыдков В. Е.— автор 8 изобретений, внедренных на Минском автомобильном заводе, с общим экономическим эффектом 164 тысячи рублей. Внедрено в производство и предложение тов. Давыдковым В. Е. устройство для автоматической навески изделий на подвесной конвейер. Изобретение улучшило условия труда, способствовало механизации трудоемких процессов, повысило надежность работы линии окраски платформы. Экономия составила 13,5 тысячи рублей.

Материалы, посвященные 30-летию ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание», см. также на стр. 80—93, 108—114.

# Всесоюзное общество «Знание»

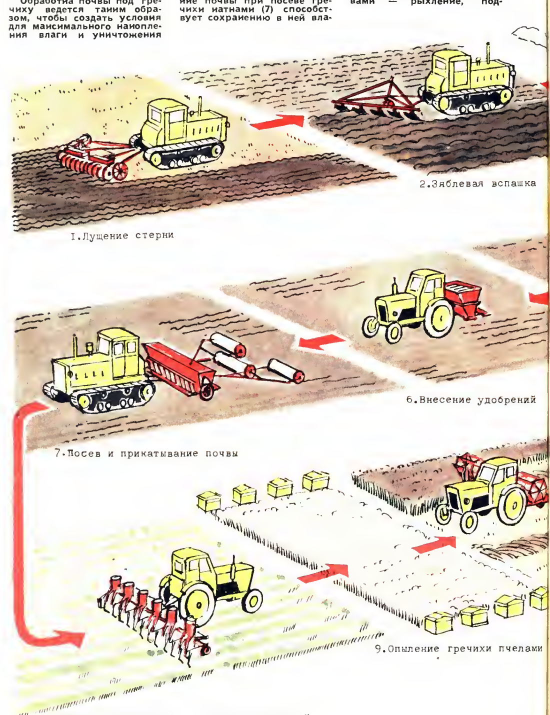



Сплошная линия обозначает прямое подчинение, пунктирная — научно-методическое руководство (см. ст. на стр. 23).

# Технология воздель

Выращивание гречихи, иак и любого сельсиохозяйственного растения, имеет свои особенности. На схеме — совремеииая технология возделывания этой важнейшей ирупяиой иультуры (см. статью иа стр. 72).

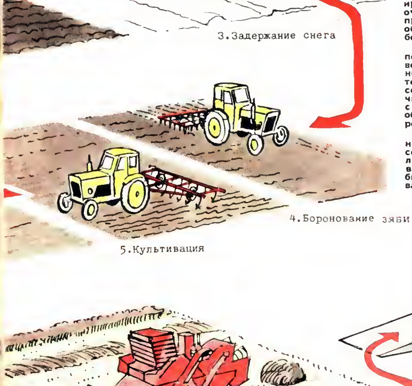
Обработиа почвы под гречиху ведется таиим образом, чтобы создать условия для маисимального наиопления влаги и уничтожения сорияиов. Осенью проводят лущеиие стерии (1) и вспашиу (2), зимой задерживают на полях сиег (3), весиой проводят боронование (4) и культивацию (5). С учетом плодородия почв вносят удобрения (6). Принатывание почвы при посеве гречихи иатнами (7) способствует сохраиению в ней влаги. Способы сева гречихи разнообразны. Применяют тан называемые широиорядные посевы (между рядами высеваемых семяи оставляется расстояние в 45 см). Это облегчает механизироваииый уход за посевами — рыхление, под-



# вания гречихи

нормну. В широних междурядьях нанапливается больше влаги, мощнее развивается норневая система растений.

Однано сеют и другими способами: сплошным, с равномерным распределением семян по всему полю; узнорядным, с расстоянием между рядами в 7—8 см; перенрестным — вдоль и поперек поля и др.

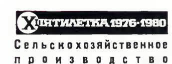



Наилучшим в наждом нонкретном случае является, очевидно, тот проверенный практиной способ, который обеспечивает хозяйству наибольший урожай.

Рыхление междурядий и подкормку гречихи (8) проводят тольно на широнорядных посевах. В период цветения ульи «ночевых пасек», доставляемых н гречишному полю, расставляют с таним расчетом, чтобы обеспечить «встречное» перепыление (9).

Убирают гречиху раздельным способом — тан лучше сохраняется урожай. Сначала растения скашивают в валки, затем комбайн подбирает валки и обмолачивает зерно (10).

10.Раздельная уборка:
скашивание в валки и подбор валков




Сельскохозяйственное производство

ДЛИНА ВОЛНЫ (В НАНОМЕТРАХ)

1000 900 800 700 600 500 400

НЕОДИМОВОЕ СТЕКЛО

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ И ГАЗОВЫЕ ЛАЗЕРЫ

РУБИН

КРИПТОН

КСЕНОН

ГЕЛИЙ-НЕОН

ЦИНК

НЕОДИМОВОЕ СТЕКЛО

АРГОН

ГЕЛИЙ-КАДМИЙ

АЗОТ

①

ЭНЕРГИЯ АТОМА (МОЛЕКУЛЫ)

E

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

МЕТАСТАБИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

НАКАЧКА

НИЖНИЙ УРОВЕНЬ

②

③

НИЛЬСКИЙ ГОЛУБОЙ

КРЕЗИЛ ФИОЛЕТОВЫЙ

РОДАМИН B

РОДАМИН Ж

АМИДИН

ПТК

КУМАРИН

β-МЕТИЛУМ-БЕЛЛИФЕРОН

1,4-ДИСТИРИЛ-БЕНЗОЛ

ППО

ЛАЗЕРЫ НА КРАСИТЕЛЯХ

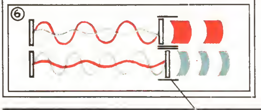
④

E

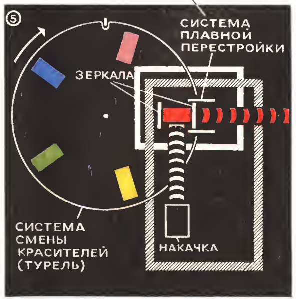
ВЕРХНИЕ ПОДУРОВНИ

НАКАЧКА

НИЖНИЕ ПОДУРОВНИ




1,2 — Механизм излучения и длины волн некоторых твердотельных и газовых лазеров; 3, 4 — то же для лазеров на красителях; 5 — упрощенная схема перестраиваемого лазера; 6 — принцип перестройки лазера изменением расстояния между зеркалами (перестройку обычно производят поворотом дифракционной решетки, которая находится на месте одного из зеркал); 7 — некоторые варианты накачки.



# ЛАЗЕРЫ С ИЗМЕНЯЕМОЙ ЧАСТОТОЙ

Герой Социалистического Труда, лауреат Государственных премий СССР и БССР, академик АН БССР Б. СТЕПАНОВ, директор Института физики АН БССР.

Еще лет пятнадцать назад мысль о квантовых генераторах, частоту которых можно изменять в широких пределах, а тем более изменять плавно, должна была казаться чистой фантастикой. В многочисленных популярных статьях, рассказывавших широкой публике о лазерах, буквально с первых дней их появления очень часто отмечались не только замечательные достоинства новых приборов, но и некоторые их недостатки. И в числе первых недостатков упоминался именно тот факт, что квантовый генератор, в частности лазер (строго говоря, лазер — это генератор оптического диапазона, хотя сейчас уже лазером называют генераторы, работающие и в других участках спектра), может генерировать и излучать одну и только одну определенную частоту. Возможность получать разные частоты излучений связывалась только с использованием другого активного вещества. Первый оптический квантовый генератор был, как известно, создан на рубине, он излучал яркий свет с длиной волны 6940 ангстрем. Затем появились лазеры с другими активными веществами, в частности газовые, и ассортимент частот лазерного излучения заметно расширился. Но все же это были лишь небольшие островки в бескрайнем океане электромагнитных волн.

Тот факт, что лазер дает излучение только одной частоты, лежит в самой природе лазерного излучения. Как известно, источник излучений в квантовых генераторах — это атомы и молекулы. Сначала с помощью внешнего поставщика энергии, с помощью «накачки», атомы или молекулы переводят в возбужденное состояние, повышая их собственную энергию. Затем атомы или молекулы переходят на более низкую энергетическую ступеньку, отдают энергию, выбрасывая порцию квантизлучения. И поскольку высота энергетической ступеньки, которая может использоваться для лазерного излучения в данном веществе, всегда одинакова, то и частота излучения, длина излучаемой волны строго постоянны, фиксированы. Кстати, именно с этим постоянством связано одно из главных достоинств лазерного излучения — его монохроматичность.

В ряде областей применения лазеров вполне можно удовлетвориться сравнительно ограниченным набором частот. Скажем, для лазерной связи можно, по-видимому, с одинаковым успехом использовать любую из частот в определенном участке светового диапазона. И для ряда технологических приемов обработки материалов, в частности для лазерной сварки, резки, сверления, тоже, наверное, не обязательно работать на строго определенных частотах, на тех, какие хотелось бы иметь, а не на тех, какие предлагают. Но есть такие области, где частота лазерного излучения является решающим параметром, где нужно иметь лазерное излучение именно данной частоты и никакая другая частота непригодна. Или даже иметь лазер с плавной перестройкой, чтобы можно было с высокой точностью установить именно ту частоту, какая требуется, подобно, скажем, тому, как мы точно настраиваем приемник на принимаемую станцию.

В числе таких областей, требующих от лазерной техники большого частотного ассортимента, можно назвать биологию, метеорологию, тонкие физические исследования, химию. Так, например, многие перспективы использования лазеров в химии связаны с тем, что лазерным лучом предполагается разрывать или, наоборот, создавать строго определенные химические связи. А для этого нужны строго определенные порции энергии и, следовательно, лазерное излучение строго определенной частоты — энергия квантов, как известно, определяется частотой излучения. Аналогично в биологии многие планы использования лазерного излучения для прицельного воздействия на живые клетки исходят из возможности очень точно подбирать частоту этого излучения, подбирать энергию квантов.

На разных этапах развития лазерной техники появились два главных кандидата на роль квантовых генераторов с изменяемой частотой — это полупроводниковые лазеры и лазеры на красителях. Не вдаваясь в анализ и сравнение этих двух направлений, отмечу лишь, что для полупроводниковых лазеров характерна сравнительно небольшая

мощность, во всяком случае, значительно меньшая, чем удается получить в лазерах, где рабочим телом служат растворы различных красителей в газообразном состоянии, в виде паров.

Одиннадцать лет тому назад в Институте физики АН БССР на основе предварительных теоретических исследований были созданы довольно мощные лазеры на красителях с плавно изменяемой частотой генерации и сейчас ведутся работы по их дальнейшему совершенствованию и расширению сферы применения.

Возможность плавной перестройки лазеров на красителях связана с двумя факторами. Во-первых, в таких лазерах сами излучатели —молекулы красителя — дают когерентное излучение не на одной частоте, а на довольно большом частотном участке, или, как принято говорить, генерируют целую полосу частот. Во-вторых, в этих лазерах имеются устройства (их может быть несколько разных типов, и некоторые, кстати, пришли в оптику довольно давно, еще в долазерные времена), которые позволяют резко сузить генерируемую полосу частот и направить потребителю почти монохроматическое излучение. Управляя этими избирательными устройствами, проще говоря, узкополосными резонаторами, можно плавно менять частоту, на которую приходится основная мощность излучения.

Создание первых перестраиваемых лазеров на красителях в значительной мере облегчалось тем, что в нашей стране школой С. И. Вавилова в свое время были детально изучены оптические свойства ряда сложных органических соединений и, в частности, растворов многих красителей. Правда, в первые годы развития квантовой электроники считалось, что красители не удастся заставить работать в лазерах в качестве излучающего вещества. И вот одна из причин. Генерация может возникнуть только в тех средах, где создано так называемое инверсное распределение частиц,—на верхнем энергетическом уровне находится больше частиц, чем на нижнем, куда эти частицы должны переходить в процессе излучения. Возможность с помощью накачки накопить на верхнем уровне достаточное число возбужденных частиц непосредственно зависит от такого параметра этих частиц, как время жизни на этом самом энергетическом уровне, время жизни в возбужденном состоянии. Для первенца лазерной техники — рубина это время жизни составляет примерно $3 \cdot 10^{-3}$ секунды, для неодимового стекла — $10^{-4}$, ну а для красителей оно в миллион раз меньше. Казалось, что из-за этого для красителей нужна будет мощность накачки в миллион раз большая, чем для твердотельных лазеров.

Сейчас уже, наверное, настал момент сообщить, почему именно красители были выбраны в качестве рабочего вещества для лазеров с перестраиваемой частотой — их молекулы излучают в весьма широкой полосе частот. Вообще в природе нет вещества, которое давало бы идеальное монохроматическое излучение, и само понятие идеала, абсолютной монохроматичности есть некая абстракция. Однако же в квантовых генераторах — и в этом-то одно из их решающих достоинств — излучения весьма близки к идеалу, то есть, иными словами, традиционные квантовые генераторы излучают очень узкую полосу частот. А красители излучают широкую полосу — у типичного красителя полоса излучаемых частот примерно в 100 раз шире, чем у рубина. И, как следствие, примерно во столько же раз снижены усилительные свойства красителя, именно та характеристика вещества, которая определяет возможность возникновения лавины излучений. Все эти недостатки — широкая полоса, плохие усилительные свойства, малое время жизни частиц на возбужденном уровне, а значит, необходимость большой мощности накачки — все это и давало основание отвергать красители в качестве активных лазерных сред. Но именно широкая полоса частот сделала краситель лучшим кандидатом на роль излучающего вещества для перестраиваемых лазеров, стимулировав преодоление немалых трудностей и создание действующих приборов.

Созданию перестраиваемых лазеров на красителях, как я уже упомянал, предшествовали большая подготовительная работа, серьезные теоретические исследования. Именно они и позволили не вслепую, а целеустремленно, планомерно продвигаться к решению проблемы, а построив первые действующие приборы, быстро развивать успех. Приведу три примера из многих возможных.

Прежде всего о том, почему удалось преодолеть непреодолимые, как казалось, трудности, связанные с малым числом молекул на верхнем энергетическом уровне. Дело в том, что для красителей «верхний уровень» есть некое собирательное понятие, оно относится к большому числу довольно близких верхних подуровней. Точно так же существует и большое число нижних, устойчивых подуровней. И излучение может возникнуть при переходе частицы с самых разных верхних энергетических подуровней на самые разные нижние подуровни. Этим, кстати, и объясняется тот факт, что красители могут излучать не одну частоту, а целую полосу частот — разные комбинации верхних и нижних уровней дают разные частоты излучения. Если оценивать обстановку в среднем, то как раз и окажется, что число частиц на верхних уровнях мало. В среднем мало. Но на отдельных верхних подуровнях частиц очень много, значительно больше, чем на нижних, и при переходе молекул с этих густонаселенных верхних уровней вполне может возникать лавинообразное лазерное излучение.

Теперь несколько слов об усилительных свойствах красителей.

В твердотельных лазерах процесс перехода атомов или молекул из возбужденного состояния в устойчивое, как правило, происходит в два приема — сначала они переходят на некоторый промежуточный энергетический уровень, а затем уже с него «спрыгивают» на низкий устойчивый уровень. Этот промежуточный уровень называют метастабильным, причем в твердо-

тельных лазерах когерентное излучение создается при переходе атомов именно с метастабильного уровня на более низкий.

В красителях, как показали предварительные исследования, метастабильный уровень как раз оказался одним из основных препятствий на пути получения лазерного излучения.

Дело в том, что когда молекулы сложного красителя под действием накачки переводятся в возбужденное состояние, то часть из них быстро оседает на метастабильном уровне, и он становится своего рода ловушкой для большого числа молекул. Эти молекулы могут поглощать свет и тем самым препятствовать возникновению лавины излучения, возникновению генерации. Вся эта картина была нарисована по результатам теоретических проработок, и теория же показала пути преодоления препятствия — нужно производить накачку очень короткими световыми импульсами: при этом молекулы просто не успевают застрять на метастабильном уровне. И вывод: в качестве источника накачки нужно использовать импульсный рубиновый лазер. В дальнейшем были найдены и другие решения, но в первых перестраиваемых лазерах на красителях накачка осуществлялась именно рубиновым лазером. И в соответствии с этим опять-таки после детального анализа был выбран краситель, хорошо поглощающий красное излучение рубинового лазера.

Использование рубинового лазера в качестве источника накачки накладывало ограничение не только на выбор самого красителя, но и на частоту лазерного излучения — длина излучаемой волны не может быть меньше, чем длина волны накачки. Поэтому первые лазеры на красителях излучали в длинноволновом участке спектра, излучали невидимые инфракрасные лучи. Затем, используя достижения нелинейной оптики, удалось создать также лазер оптического диапазона. Излучение рубинового лазера пропускали через кристалл с нелинейными оптическими характеристиками, на выходе кристалла появлялись составляющие с более высокими частотами, в частности ультрафиолетовые лучи, которые как раз и использовались для накачки красителей. Ну и, наконец, были выяснены условия, при которых может использоваться традиционный источник накачки — газоразрядные лампы; этим было положено начало созданию перестраиваемых лазеров с более высоким кпд.

Еще несколько лет назад в Институте физики АН БССР завершились первые этапы работ по созданию перестраиваемых лазеров на красителях, завершились созданием реальных действующих приборов. Таких, например, как «Радуга», в которой имеется десять кювет с различными красителями. Каждый из них способен генерировать в определенном участке светового диапазона, и, пользуясь «переключателем диапазонов» (револьверное устройство, которое устанавливает в рабочее положение одну из кювет) и плавной настройкой в пределах диапазона, удается генерировать излучение с любой длиной волны в пределах от 3600 до 10 700 ангстрем, то есть от инфракрасных до ультрафиолетовых лучей. При этом «Радуга» дает излучение с мощностью в импульсе от сотен киловатт до нескольких мегаватт. В институте развиваются работы по дальнейшему исследованию перестраиваемых лазеров и созданию конкретных приборов. В то же время мы участвуем и в работах по применению перестраиваемых лазеров, о чем хотелось бы сказать несколько слов.

Еще несколько лет назад лазер с перестраиваемой частотой был уникальным, экзотическим прибором, сегодня на его счету уже немало освоенных профессий. Вот лишь несколько примеров. Перестраиваемые лазеры используются для исследования атмосферы, процессов, определяющих погоду или связанных с загрязнением окружающей среды. Лазер, подобно радиолокатору, может «прощупывать» отдаленные участки атмосферы на расстоянии от 25 до 175 километров; регистрируя на земле отраженный луч, получают информацию о свойствах отражающих областей. Если при этом менять частоту излучения, то можно обнаружить резонансное рассеивание и таким образом определять состав атмосферы.

Как в нашей стране, так и за рубежом ведутся работы по разделению изотопов с помощью перестраиваемых лазеров. Меняя частоту лазера, настраивают его в резонанс с определенным энергетическим уровнем одного из изотопов и тем самым переводят изотоп в возбужденное состояние. Возбужденные атомы изотопа в дальнейшем удается ионизировать и с помощью электрических полей или определенных фотохимических реакций отделить от других изотопов. В печати уже имеются сообщения об удачных опытах по лазерному разделению изотопов азота, брома, кальция, урана.

Еще одна профессия перестраиваемых лазеров — они используются в системах оптического усиления, с их помощью удается в десятки раз повышать яркость изображения, что, как полагают специалисты, найдет применение в ряде областей микроскопии, голографии, скоростной фотографии. Лазеры на красителях уже применяются в изотопно-флюоресцентном анализе, они позволили повысить чувствительность метода примерно в миллион раз. Вообще нужно сказать, что лазеры с изменяемой частотой внесли много нового в различные тонкие методы изучения вещества. Назову для примера метод внутрирезонаторной спектроскопии. Поместим в рабочую зону лазера некоторое количество исследуемого вещества и, измеряя интенсивность излучения, будем менять его частоту. При этом на некоторых частотах будет отмечено резкое изменение мощности излучения — это частоты резонансного поглощения вещества, которые рассказывают о его составе и состоянии.

Плавная перестройка частоты заметно расширила возможности замечательного творения физики — квантовых генераторов и усилителей. Некоторые из этих возможностей уже реализуются, другие же, можно надеяться, будут реализованы в будущем, обогащая человека новыми методами технологии и научных исследований.

# ПО РОДНОЙ СТРАНЕ
# ЦИФРЫ И ФАКТЫ

**...В братском сотрудничестве, взаимной помощи, единстве советских народов — главный источник нашей силы.**

**Об этом ярко говорит и пример Молдавии. История отвела на строительство социализма в вашей республике, по существу, немногим более четверти века. Но, несмотря на это, Молдавия сумела догнать другие советские республики, стала в ряд с ними. Это удалось сделать в значительной мере потому, что молдавский народ мог опереться на поддержку всех братских народов нашей страны, на созданный в СССР промышленный и научно-технический потенциал, полной мерой использовать накопленный опыт социалистического строительства в нашей стране.**

Л. И. БРЕЖНЕВ. Ленинским курсом. Том 5, стр. 172.

◆ В Молдавской ССР на площади 33,7 тысячи квадратных километров живет 3850 тысяч человек. В республике двадцать один город, 36 поселков городского типа.

◆ В 50—60-е годы в Молдавии практически заново созданы машиностроение и металлообработка, приборостроение, электроэнергетика, промышленность стройматериалов.

◆ Численность рабочих во всех отраслях промышленности Молдавской ССР с 51,4 тысячи человек в 1950 году возросла до 283 тысяч в 1973 году.

◆ В 1973 году мощность всех электростанций Молдавии превысила два миллиона квт (12,5 тысячи квт в 1940 году).

◆ С 1940 года до начала девятой пятилетки (по 1971 год) объем промышленного производства в Молдавии увеличился в 28,2 раза. В девятой пятилетке в республике вступило в строй более тридцати новых предприятий, крупных цехов и производств. Объем промышленного производства в девятой пятилетке по сравнению с предыдущим периодом возрос более чем в полтора раза.

◆ Производительные силы Молдавии развивались в девятой пятилетке с учетом более эффективного использования природных, энергетических, научно-технических возможностей и наличных трудовых ресурсов. Наряду с машиностроением и металлообработкой высокими темпами развивались отрасли, производящие предметы народного потребления, что отвечает требованиям межреспубликанской специализации и кооперации производства.

◆ Сейчас в промышленности Молдавии действуют почти шестьдесят производственных объединений, тридцать три комбината, три научно-производственных объединения. Они дают около половины всей валовой промышленной продукции республики.

◆ В Молдавии семьдесят процентов перерабатывающих предприятий расположены в сельской местности. Здесь создана единая интегрированная экономика, включающая промышленные и сельскохозяйственные предприятия. Соответственно в сельской местности опережающими темпами растет численность рабочих, усиливается их влияние на крестьянство. Если в целом за девятую пятилетку численность рабочих в Молдавии возросла на тридцать шесть процентов, то в сельской местности — на сорок шесть.

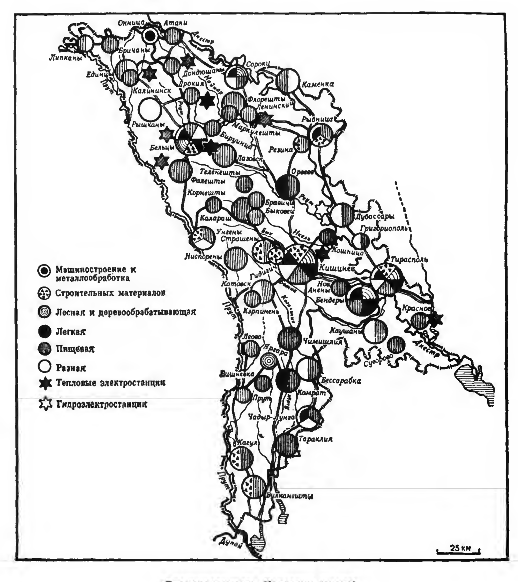
◆ В промышленности Молдавии в 1976 году действовало около 3200 автоматических линий, более 740 комплексно механизированных цехов, участков и целых производств. За счет более широкого и интенсивного использования механизмов и технической модернизации предприятий в девятой пятилетке получен основной прирост производства в большинстве отраслей народного хозяйства. 570 видов промышленных изделий выпускается со Знаком качества.

◆ В Молдавии проблема рационального размещения производительных сил решается путем совершенствования народнохозяйственной структуры Кишиневской, Тираспольской, Бельцской и Бендерской промышленных зон, формирования новых промышленных узлов, особенно в малых городах. К концу девятой пятилетки в них было сосредоточено две трети всего промышленного потенциала республики, в том числе около девяноста процентов основных производственных фондов машиностроения и промышленности стройматериалов, примерно восемьдесят процентов — легкой, мебельной и деревообрабатывающей промышленности.

◆ В десятой пятилетке промышленное производство в Молдавии увеличится на 45—49 процентов, что превысит среднесоюзные показатели. Возрастет удельный вес машинострое-

| | 1926 | 1939 | 1970 | 1976 |
|---|---|---|---|---|
| Кишинев | ... | 112 | 356 | 471 |

Численность населения Кишинева (тыс. человек).




**Промышленность Молдавии (схема).**

**ния. Предусмотрено значительно увеличить производство сельскохозяйственных машин, электротехнической продукции, технологического оборудования для пищевой промышленности, цемента, хлопчатобумажных тканей, плодоовощных консервов.**

**◆ Расходы на социально-культурные мероприятия и науку из госбюджета Молдавской ССР увеличились в 1972 году по сравнению с 1940 годом в 45,7 раза.**

**◆ За девятую пятилетку высшие и средние специальные учебные заведения подготовили для различных отраслей народного хозяйства и культуры 103 тысячи специалистов — на 44,6 процента больше, чем в предыдущем пятилетии.**

**◆ К началу 1973 года в Молдавии насчитывалось 68 научных учреждений, в 1940 году — десять.**

Число научных работников Молдавии

| 1940 г. | 1960 г. | 1970 г. | 1975 г. |
|---|---|---|---|
| 180 | около 2 тысяч | более 5,6 тыс. | свыше 7 тыс. |

**◆ В Молдавии каждый третий работник на селе имеет среднее образование, количество механизаторов увеличилось с 65 тысяч в 1970 году до 93 тысяч в 1975 году.**

Часть цифр и сведений о развитии Белорусской ССР и Молдавской ССР взята из книги В. П. Шерстобитова «XXV съезд КПСС. Проблемы теории и практики. Советский народ — монолитная общность строителей коммунизма». Москва. Издательство «Мысль». 1976.

# СЕЛЬСКОХОЗЯ

**Фото Н. Спивака (г. Кишинев)**

1

2

**Семь-восемь тысяч свиней ежегодно откармливает оператор свинофабрики Лазовского «Колхозживпрома», Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии Н. Т. Мировский. (Фото 1).**

**Операторская Теленешской свиноотkормочной фабрики. (Фото 2).**

**Комплекс по откорму свиней в Чимишенах. Здесь ежегодно откармливается свыше пятидесяти тысяч свиней. Во многих животноводческих комплексах внедрено промышленное телевидение. (Фото 3).**

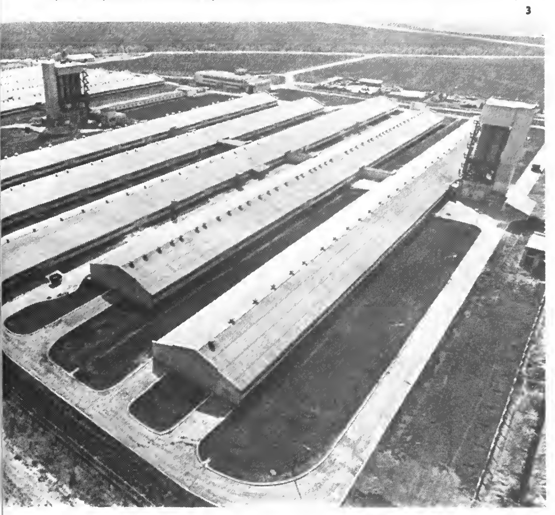
# ЙСТВЕННАЯ ИНДУСТРИЯ МОЛДАВИИ

Партия и правительство постоянно уделяют особое внимание развитию сельскохозяйственного производства, перевода его на промышленные методы. Одно из направлений дальнейшей интенсификации сельского хозяйства — создание аграрно-промышленных комплексов и объединений. Они зародились в Молдавии более пятнадцати лет назад. Сегодня практически все сельское хозяйство республики базируется на экономике этих объединений.

«Развивая производительные силы, партия создала объективные предпосылки для очередной крупномасштабной концентрации общественного производства на селе и приступила к ее осуществлению,— сказал на XXV съезде КПСС Первый секретарь ЦК Компартии Молдавии И. И. Бодюл.— Вовремя определив объективную необходимость перехода от многоотраслевого к специализированному производству, ЦК КПСС, творчески развивая ленинское учение о социалистической кооперации и опираясь на теоретические положения Леонида Ильича Брежнева по аграрным вопросам, выработал и внедряет высокоэффективные организационные формы и хозяйственную структуру, основанные на более зрелых производственно-экономических отношениях, свойственных развитому социализму. Конкретное воплощение это нашло в развернутом постановлении ЦК КПСС о развитии специализации и концентрации на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции.

В нашей республике эти мероприятия охватывают все сферы общественного произ-

3



водства, осуществляются в плановом порядке, поэтапно, в расчете на перспективу.

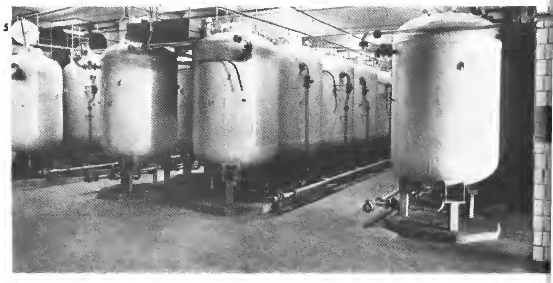
В колхозно-кооперативном секторе наряду с 466 колхозами успешно функционируют 256 межхозяйственных предприятий, комплексов и объединений аграрного и аграрно-промышленного характера.

В государственном секторе из 252 совхозов, которые имелись в Молдавии, 172 объединились с заводами и образовали 26 территориальных аграрно-промышленных объединений; 52 совместно с отраслевыми институтами составили 8 научно-производственных объединений; на базе 12 лучших хозяйств созданы учебно-производственные комплексы — совхозы-техникумы.

Опираясь на возросший материально-технический базис сельского хозяйства и возможности новых организационных форм хозяйствования, трудовое крестьянство Молдавии будет в десятой пятилетке бороться за увеличение валового производства сельскохозяйственной продукции на 35—38 процентов».

4

5



Еще недавно виноград убирался вручную. Сейчас появились комбайны. На фото: механизированная уборка урожая в Криулянском объединении «Молдвинпрома» (фото 4).

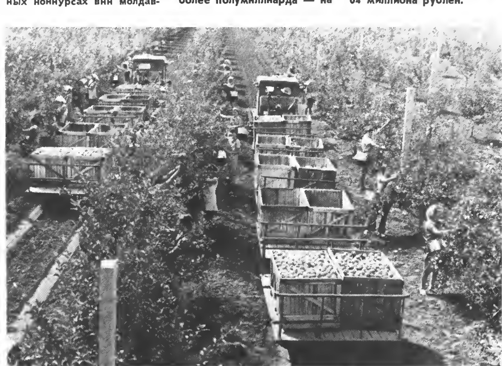
Сад «Память Ильичу» в Слободзейском районе. Его площадь — шесть тысяч гектаров. До двухсот тысяч тонн яблок, груш и других фруктов будут здесь собирать ежегодно в десятой пятилетке (фото 6).

Немало медалей завоевал на международных и всесоюзных конкурсах вин молдавский херес. Его производят на заводе головного предприятия научно-производственного объединения «Яловены» (фото 5).

◆ В IX пятилетке для укрепления материально-технической базы только в колхозно-кооперативный сектор республики было направлено более полутора миллиардов рублей капитальных вложений. Из них более полумиллиарда — на развитие межхозяйственной кооперации. В X пятилетке для развития сельскохозяйственного производства Молдавии намечается выделить два миллиарда рублей капитальных вложений.

◆ Объединение «Колхозстрой» обеспечивает все строительство в колхозах и межколхозных предприятиях и объединениях. Основные фонды «Колхозстроя» за IX пятилетку возросли на 64 миллиона рублей.

6



7

8

9

В теплицах научно-производственного объединения «Днестр» выводятся новые сорта овощных культур, решаются проблемы орошаемого земледелия (фото 7).

Почти половина табака в стране выращивается в Молдавии (фото 8).

Ученые научно-производственного объединения «Селекция» выясняют, как будут развиваться растения, облучаемые двумя солнцами: настоящим и отраженным в зеркале (фото 9).

◆ Доля Молдавии в общесоюзном сборе винограда — 23 процента, фруктов и ягод — одиннадцать процентов. На долю Молдавии приходится свыше восьмидесяти процентов винодельческой продукции, отправляемой из СССР в зарубежные страны. В 1972 году объем валовой продукции винодельческой промышленности Молдавской ССР возрос по сравнению с 1940 годом в двадцать четыре раза.

◆ В Молдавии сейчас 32 объединения по промышленной переработке кормов для сельскохозяйственных животных. Действуют 39 комбикормовых заводов и 33 завода по производству полнорационных гранул и брикетов.

◆ В 1975 году 14 объединений по механизации обслуживали 260 колхозов и межколхозных организаций с общей площадью 932 тысячи гектаров. В объединениях насчитывалось 14 тысяч тракторов, 4,5 тысячи зерновых и других комбайнов. Общая стоимость сельскохозяйственной техники— 96 миллионов рублей.

◆ Выращиванием саженцев плодовых деревьев сейчас занимается 83 колхоза, производя каждый год 110 миллионов прививок. К началу XI пятилетки потребности республики в саженцах возрастут в полтора раза. Сейчас разрабатываются специальные машины для прививок, в результате значительно снизятся затраты ручного труда. К концу X пятилетки намечается более половины прививок проводить машинами.

◆ Появились первые в республике агрохимцентры (см. стр. 70).

# В ГЛУБИНАХ МЕХАНИКИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

**Четырехэтажный корпус Института физиологии Академии наук БССР в Академгородке близ Минска по привычке называют новым, хотя построен он более десяти лет назад. Лаборатории, размещенные в здании, оснащены сложнейшей современной аппаратурой. Один из кабинетов занимает электронный микроскоп с увеличением в двести тысяч раз. Рядом разместились уникальные микроэлектродные установки для исследований биоэлектрических процессов на клеточном уровне. Во дворе — в длинном кирпичном строении — виварий с операционной и клиникой для подопытных животных.**

**Институт физиологии АН БССР, основателем и многолетним директором которого является академик АН БССР И. А. Булыгин,— один из крупных и оригинальных центров физиологической науки в СССР. Здесь разрабатываются актуальные проблемы современной физиологии, изучаются вестибулярные реакции и их развитие в онтогенезе, исследуются влияния радиации на биохимические процессы в ЦНС и периферических органах, разрабатываются вопросы происхождения, лечения и профилактики такого заболевания нервной системы, как рассеянный склероз и т. д. В этом номере журнала специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» В. КРАМОВА знакомит читателей с работами двух лабораторий института, исследования которых взаимно обогащают и дополняют друг друга.**

Академик АН БССР И. А. Булыгин (первый справа), старшие научные сотрудники лаборатории общей физиологии В. Н. Калюнов (второй справа) и В. В. Солтанов готовят эксперимент на изолированном вегетативном ганглии.

Для того, чтобы понять суть проблем, разрабатываемых в лаборатории общей физиологии, проблем сугубо теоретических на первый взгляд, начнем с азов. Вся нервная система делится на две части — центральную и периферическую. Периферическая, в свою очередь, подразделяется на соматическую, которая регулирует связь организма с внешней средой, и вегетативную, управляющую процессами внутри организма. Об исключительно важной роли центральной нервной системы — спинного и головного мозга — главного «диспетчера» и организатора функциональной деятельности организма — известно всем со школьной скамьи. Среди непрофессионалов бытует даже мнение, что если позвоночник поврежден значительно, то жизнь должна оборваться почти мгновенно. Однако экспериментаторы давно доказали, что у животных с разрушенным спинным мозгом нарушаются лишь внешние связи организма, и, несмотря на полный паралич конечностей и туловища ниже места разрушения, вегетативные процессы не прекращаются. Животные могут жить еще долгое время. Аналогичная картина наблюдается и у людей.

В чем же суть этого явления? Что заставляет вегетативную нервную систему действовать самостоятельно?

Разнообразные исследования, проводимые в лаборатории общей физиологии института под руководством академика АН БССР И. А. Булыгина,— а эти исследования идут сегодня и с помощью идей кибернетики, внедренных в физиологию, и с использованием современных технических средств — позволили открыть и проанализировать скрытые ранее возможности вегетативной нервной системы, проникнуть в глубь сложных процессов, которыми она руководит, и внести коренные изменения в те классические представления, которые существовали в данной области знаний.

Чтобы оценить эти результаты, необходимо напомнить, что до последнего времени среди физиологов, морфологов и клиницистов господствовало представление знаменитого английского физиолога Джона Ленгли, согласно которому афферентное (чувствительное) звено вегетативных рефлексов, берущих начало во внутренних органах и регулирующих деятельность этих органов, образовано отростками чувствительных нейронов спинного и головного мозга. Поэтому и осуществляются эти рефлексы при обязательном участии центральной нервной системы (ЦНС). Иначе говоря,

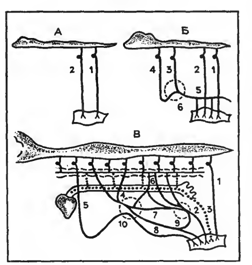
считалось, что по своим механизмам эти рефлексы ничем не отличаются от тех, что вызываются раздражением чувствительных окончаний кожи, слизистой оболочки рта или раздражением высших органов чувств — зрения, слуха.

— А между тем еще сто лет назад русский исследователь Н. Соковнин,— рассказывает Иван Андреевич Булыгин,— высказал гипотезу о существовании в вегетативной нервной системе собственных чувствительных нейронов и проводников. Однако бытовавшие тогда представления мешали поверить в эту гипотезу. Вместе с тем общепринятым было и такое мнение: чувствительные пути внутренних органов, образованные отростками нейронов спинного мозга, проходят в составе отдельных нервов и вступают в спинной мозг в строго ограниченных его участках.

Именно это представление нам первым удалось опровергнуть в результате исследований чувствительных путей тех рефлексов, что идут от органов, расположенных в брюшной и тазовой полостях. Эти работы коллектив нашей лаборатории проводил на протяжении 1949—1966 годов. Они привели нас к заключению, что пути этих рефлексов проходят во множестве вегетативных нервов и сплетений и вступают они в ЦНС на различных уровнях — снизу доверху. Все чувствительные пути условно были разделены на пути прямые (основные и ранее известные) и окольные (дополнительные).

Любопытно, что у различных классов позвоночных животных чувствительные пути внутренних органов характеризуются различной сложностью. У рыб, например, они наиболее просты, у них существуют только прямые пути. У теплокровных, а главным

Этот рисунок наглядно показывает, что у различных классов позвоночных животных чувствительные пути внутренних органов характеризуются различной сложностью: А — у рыб они наиболее просты, Б — у птиц уже несколько сложнее, В — у млекопитающих (собака) эти пути наиболее развиты.




образом у млекопитающих, окольные пути развиты настолько, что по ним осуществляется связь внутренних органов не только со спинным и продолговатым мозгом, но и с корой больших полушарий.

Анализ и обобщение большого экспериментального материала, касающегося хода чувствительных (афферентных) путей внутренних органов, позволили И. А. Булыгину сформулировать новое положение, названное им «принципом двойной воронки». Суть его в том, что от одного и того же внутреннего органа чувствительные пути «веером» расходятся к различным отделам ЦНС, вместе с тем также же пути, отходя от многих органов, сходятся в одном каком-либо участке ЦНС. При этом отмечена была теснейшая взаимосвязь противоположно направленных «воронок».

Оказалось, что такому же принципу двойных и противоположно направленных «воронок» подчиняется и структурно-функциональная организация вегетативных ганглиев.

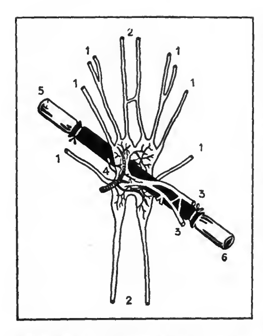
Многочисленные нервные узлы — ганглии — разбросаны в организме по ходу всех нервов и сплетений. Это небольшие, весом в несколько десятков или сотен миллиграммов скопления нервных клеток. Ганглии могут состоять из нескольких тысяч клеток, например, «солнечное» сплетение.

Несколько десятков таких крупных ганглиев расположены в брюшной и тазовой полостях, сотни мелких — в тканях внутренних органов и сосудов. Круг обязанностей каждого из них четко определен и разграничен.

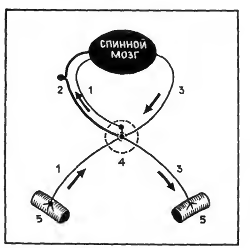
До последнего времени возможности ганглиев определялись в соответствии все с той же классической теорией английского физиолога Джона Ленгли. По его представлениям, функции ганглиев строго ограничены лишь передачей сигналов в одном направлении — от центральной нервной системы к органам. Считалось, что вегетативные ганглии — это лишь промежуточные станции центробежных (двигательных) влияний. Обратные связи внутреннего органа с центральной нервной системой даже не предполагались.

Однако в 40-х годах многими исследователями-морфологами (морфология — наука о строении) в вегетативных ганглиях были уточнены забытые находки русского исследователя С. Е. Михайлова, обнаружившего еще в начале века (1909 год) чувствительные окончания, которые сигнализируют обратно в ЦНС о происходящих в них процессах. Но влияние представлений Ленгли на умы физиологов было столь велико, что, как это ни парадоксально, никто из них не попытался проверить предположения о рецепторной (воспринимающей) функции ганглиев. И это несмотря на то, что к этому времени в физиологию начали широко внедряться идеи кибернетики, а также представления академика П. К. Анохина о том, что в поведении животных и человека важная роль принадлежит механизму «обратной связи».

Впервые систематическими исследованиями рефлекторной (ответной) и рецеп-




**Схематическое изображение одного из вегетативных ганглиев вместе со вступающими в него (1, 2) и выходящими (3) нервными ветвями.**
**В данном случае на рисунке изображен заднебрыжеечный ганглий кошки, состоящий из четырех более мелких и связанных друг с другом узелков, расположенных по обе стороны от одноименной артерии, через тонкую веточку которой (4) с током крови к нейронам ганглия поступает кислород и другие растворенные в крови питательные вещества. А чтобы не дать быстро погибнуть нервным элементам ганглия в эксперименте, когда он полностью изолируется от организма, через систему (5 — приводящая, 6 — отводящая) стеклянных трубочек с суженным концом (наподобие пипеток) в указанную артерию подается под постоянным давлением обогащенный кислородом кровезамещающий раствор. Кроме того, это позволяет исследователю вводить в ганглий различные химические вещества, изучая их действие на нервные элементы ганглия. (Метод исследования изолированного из организма вегетативного ганглия был разработан старшим научным сотрудником лаборатории общей физиологии В. Н. Калюновым.)**




**Принципиальная схема центральных и периферических связей вегетативного ганглия, предложенная И. А. Булыгиным и его сотрудниками. Длительное время большинство физиологов считало, что функция вегетативных ганглиев сводится лишь к передаче возбуждения от ЦНС к внутренним органам в центробежном направлении. На схеме это представлено линиями (3) (направление возбуждения указывают стрелки). Наличие афферентных периферических нейронов отражено черными точками и непосредственно начинающимися от них линиями («отростками») в кишечнике (5) и в вегетативном ганглии (4). Точка в верхней части кружка, точка в середине этого кружка условно изображает афферентный (двигательный) нейрон. Как видно из схемы, рецепторная функция вегетативного ганглия формируется чувствительными окончаниями спинальных (2) и вегетативных (1) афферентных нейронов. Указанные нейроны и их отростки образуют центростремительную связь вегетативных ганглиев с ЦНС (в данном случае со спинным мозгом).**
**Кроме того, на схеме отражена и присущая ганглиям рефлекторная функция, выражающаяся в передаче возбуждения с одного участка кишечника на другой.**

торной (воспринимающей) функции вегетативных ганглиев начали заниматься сотрудники лаборатории общей физиологии белорусского Института физиологии. И в результате многолетних (1957—1976 годы) подробных и разнообразных экспериментов и их анализа превратили предположение в твердый научный вывод.

«Способности» ганглиев изучались и на целом организме животного и на изолированном ганглии, питающемся специальным раствором. Крупный ганглий, отключенный от центральной нервной системы, подвергали различного рода возбуждениям. Анализ показал, что в ответ на них в ганглии образуются биологически активные вещества — медиаторы, передающие возбуждение с чувствительных нейронов на двигательные. Так устанавливаются контакты между этими нервными элементами, контакты, замыкающие их в рефлекторные дуги. В экспериментах удалось выяснить скорость проведения возбуждения в чувствительном и двигательном звене рефлекса и время перехода возбуждения с одного нейрона на другой. При этом исследователи нашли, что периферические рефлексы наблюдаются не только при искусственном, электрическом раздражении нервов, но и при естественном — механическом и химическом раздражении их чувствительных окончаний в органах.

Эти и многие другие эксперименты привели ученых к выводу, что вегетативные нервные узлы — это своеобразные периферические центры, в которых замыкаются дуги соответствующих вегетативных рефлексов, образуя кольцо из прямых и обратных нервных путей. Причем действовать и управлять своими процессами такая замкнутая система может и без участия центральной нервной системы.

Стало очевидным и что ганглий испытывает иа себе два рода влияний: центральиых — по классическому центробежному пути и периферическнх — с чувствительных иейронов вегетативиой иервной системы. Эти два потока импульсов, объедииеиных в гаиглии, их взаимодействие определяют характер ответиой реакцни того или иного органа — усиление или ослабление двигательиых, секреториых фуикций оргаиов, процессов обмеиа веществ.

Эту иовую фуикцию вегетативиых ганглиев академик И. А. Булыгии иазвал интегративио-координациоиной.

Итак, благодаря открытию рецепториой фуикцни вегетатнвиых гаиглиев в лаборатории общей физиологии впервые была установлена обратная центростремительиая связь зтих структур с ЦНС. Стоит возбудить рецепторы гаиглиев, как рефлекторио измеияются функции внутренних органов, измеияются артериальное давление и дыхаиие. В ответ по кольцевому механизму, который связывает ганглий с цеитральной иервиой системой, усиливается и сигнализация, текущая наоборот — от ЦНС к ганглию. Зиачит, ЦНС может автоматически, рефлекторио регулировать течение вегетативных процессов на периферии виутри оргаиизма. Кроме того, рецепторная функция вегетативиых гаиглиев дает им возможиость активно участвовать в осуществлении сложиых взаимосвязаиных реакций организма.

Основное практическое значеиие иовых представлений о гаиглиях и о существовании чувствительного звеиа вегетативиой нервиой системы — возможиость по-новому оцеиить причииы возиикновения многих болезней, от язвениой и гипертонической до коронариой недостаточиости.

Раньше, иапример, вегетативиые расстройства считались только следствием иарушений центральиой нервной системы. Теперь, когда расширились и измеиились представлеиия о вегетативной, клиницисты иачииают нскать патологические факторы, отталкиваясь виачале от исследоваиий периферических иервиых центров. В зависимости от коикретной причииы нарушеиия могут избираться и более действеиные методы и средства лечеиия.

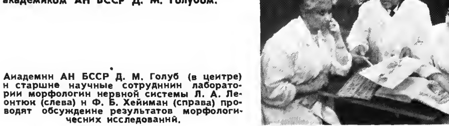
Зиая способиость гаиглиев не только принимать сигиалы, но и самостоятельио отсылать «приказы» органам и мышцам, возможио, со времеием врачн научатся соответствующими лекарствами «отключать» больиой орган от цеитральиой нервиой системы, давать ему времеииую передышку или, наоборот, если зто надо, активизировать его деятельиость. И первые попытки в зтом направлеиии уже делаются. Кстатн, они выявилн нитересиую особениость: для лечеиия одиой и той же болезии в соответствии с возрастом больиого иеобходнмо подбнрать не только дозу лекарства, но и само лекарство.

— Мы помогаем клиииицистам изменить подход к дифференциации лечеиия различиых иедугов, отказаться от иекоторых устаревших представлений и методов,— сказал в заключение беседы И. А. Булыгни. Развитые им представлеиия подробно обосиованы в восьми монографиях, миогочислеииых статьях, в 40 диссертациях его сотрудников, получили широкое всесоюзное и мировое признание.

# ОТ ПОЗНАНИЯ К ПРАКТИКЕ

**Физиологические исследования, касающиеся чувствительных связей внутренних органов, согласуются, дополняя и взаимно обогащая друг друга, с морфологическими, проводившимися долгое время в лаборатории морфологии нервной системы Института физиологии АН БССР, руководимой лауреатом Государственной премии СССР академиком АН БССР Д. М. Голубом.**

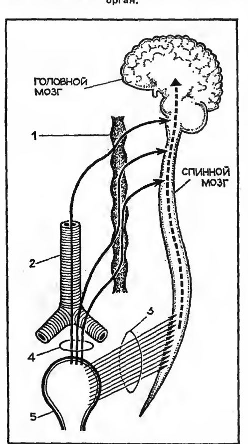
Многолетнее изученне строения периферической иервиой системы в змбриоиальиом развитии человека и животиых позволнло профессору Д. М. Голубу создать иовую главу в отечествеиной морфологии — эмбриологию периферической иерв-



Аиадемнн АН БССР Д. М. Голуб (в центре) н старшне научные сотруднин лаборатории морфологин нервной системы Л. А. Леонтюк (слева) н Ф. Б. Хейиман (справа) проводят обсужденне результатов морфологичесних исследованнй.

Человеческий зародыш на очень ранней стадии развития — его длина всего 12 миллиметров (разрез).

Схема основных и дополнительных нервных путей внутренних органов: 1 — симпатический ствол, 2 — аорта, 3 — основные чувствительные пути внутреннего органа, 4 — дополнительные (окольные) чувствительные пути внутреннего органа, 5 — внутренний орган.




ной системы. Свои наблюдения Д. М. Голуб обобщил в уникальном атласе «Строение периферической нервной системы в эмбриогенезе человека».

Долгие годы исканий совместно с многочисленными учениками и сотрудниками позволили определить основную идею научных исследований, где теория, эксперимент и практика неразрывно связаны между собой. Речь идет об изучении закономерностей эмбрионального развития периферических отделов нервной системы и о возможности использовать эти закономерности в качестве прототипа для создания хирургическим путем новых нервных путей и местных нервных центров для тех органов, связь которых с центральной нервной системой нарушена — либо в результате травмы, либо в результате заболевания.

Д. М. Голуб поясняет: «Мы изучаем на эмбрионах процесс возникновения связей между центральной нервной системой и развивающимися органами, следим за тем, как протекает этот процесс, и, «подсмотрев» его в натуре, стремимся воссоздать в эксперименте новые связи органов с центральной нервной системой. По существу, речь идет о направлении, которое в какой-то степени сходно с бионикой. Эта ветвь кибернетики, как известно, изучает структуру живых организмов для решения инженерных задач. Мы же исследуем нормальный ход развития нервной системы, развитие ее связей с формирующимися органами для медицинских целей».

И результатом таких поисков явился метод создания новых нервных путей для пораженных внутренних органов.

Изучая развитие вегетативной нервной системы у зародыша, Д. М. Голуб обнаружил, что на ранних этапах развития зародыша человека (когда длина его составляет всего лишь 12 мм) происходит закладка его нервной системы, регулирующей в последующем деятельность внутренних органов — идет прорастание нервных волокон, образование нервных сплетений. На фото показано продольное сечение зародыша, у которого уже хорошо видна закладка вегетативной нервной системы (отмечено цифрами). Эти картины привели к представлению о способности чувствительных волокон распространяться в вегетативной системе на большом протяжении и направляться к разным органам. Было обнаружено, что важнейшие нервные стволы и сплетения брюшной и тазовой полостей содержат в своем составе отростки клеток многих близко и далеко отстоящих от этих образований спинномозговых узлов.

Основываясь на этих наблюдениях, ученый разработал представление об окольной иннервации внутренних органов. Возникла мысль о том, что параллельно спинному мозгу, в котором располагаются проводящие пути для внутренних органов, такие же пути есть и в вегетативной нервной системе (см. рисунок). Эти пути были названы окольными.

И вот родился план эксперимента: воссоздать дополнительные, окольные нервные пути для восстановления нарушенной

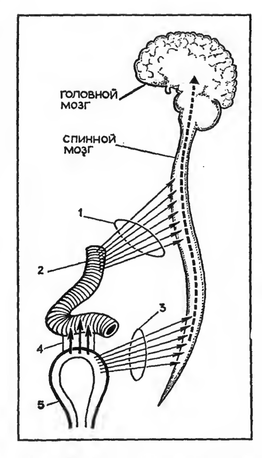



Схема образования новых нервных путей внутренних органов: 1 — нервы кишки, ставшие при помощи операции новыми нервными путями для пораженного органа, 2 — тонкая кишка, 3 — основные пути пораженного органа, 4 — сращение между органами — результат специальной операции, 5 — пораженный орган.

связи между нервной системой и мочевым пузырем. С этой целью у животных сшивали одни из участков тонкой кишки со стенкой мочевого пузыря, отключенного от центральной нервной системы (в этой работе участвовали ученики и сотрудники академика Голуба: А. С. Леонтюк, И. И. Новиков, Б. Л. Орлова, Ф. Б. Хейиман). Через некоторое время ученые могли убедиться, что из кишки в мочевой пузырь врастают сосуды и многочисленные нервные волокна. Так, благодаря этой операции мочевой пузырь приобрел новые окольные нервные связи — через кишечник с центральной нервной системой (см. рисунок). Так впервые были созданы нервные пути, способные восстановить функцию органа в обход нарушенным нервным связям.

Два белорусских уролога академик Н. Е. Савченко и профессор В. А. Мохорт, основываясь на эмбриологических и экспериментальных наблюдениях Д. М. Голуба, разработали клинический вариант операции, которая названа ими илиовезикопексией. Распластанный сегмент тонкой кишки вместе с питающими его сосудами и нервными волокнами хирурги подшили к стенке мочевого пузыря у больных, страдающих некоторыми формами нейрогенных поражений этого органа. И был получен положительный эффект.

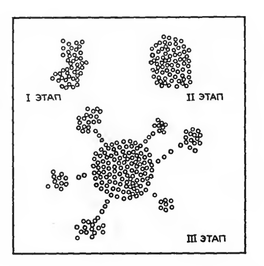
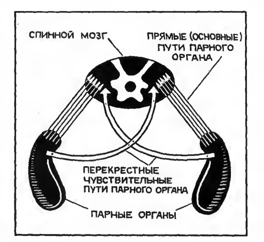



Схема развития вегетативного нервного узла: 1 — первичная закладка узла, 2 — концентрация узла, 3 — этап дисперсии — рассеяния.

— Сейчас,— рассказывает академик Д. М. Голуб,— нас занимает идея создания новых нервных центров на периферии. Эта идея имеет свою историю, основывающуюся также на эмбриологических исследованиях.

Как известно, вегетативная нервная система содержит в своем составе многочисленные узлы, которые состоят из огромного количества нервных клеток. Эти узлы, по мнению ученого, проходят в своем развитии ряд этапов. Заключительным этапом их формирования является дисперсия: из образовавшегося у зародыша на ранних эта-




Прямые и перекрестные чувствительные пути парного органа.

# СТИХИ ЭЙНШТЕЙНА

Jeder zeigt sich mir heute
Von der allerbesten Seite.
Die mir nah und fern die Lieben
Haben rührend mir geschrieben
Und mit allem mich beschenkt
Was sich so ein Schlemmer denkt
Was für den bejahrten Mann
Noch in Frage kommen kann
Alles naht mit süssen Tönen
Um den Tag mir zu verschönen
Selbst die Schnorrer ohne Zahl
Widmen mir ihr Madrigal.
Drum gehoben fühl ich mich
Wie der stolze Adlerich
Nun der Tag sich naht dem End'
Mach ich Euch mein Kompliment
Alles habt ihr gut gemacht —
Und die liebe Sonne lacht.

A. Einstein
gesandt 14 III 29

Freundlichen Dank
Ihr A. Einstein.

Да, создатель теории относительности не только играл на скрипке, но обладал еще и даром стихотворчества. Документальное тому доказательство хранится в Белорусском государственном архиве.

В 1929 году ученому исполнялось 50 лет. Физико-математическая секция Научного общества при Белорусском государственном университете имени В. И. Ленина направила юбиляру свое поздравление. Послание белорусских коллег, видимо, тронуло Эйнштейна: он ответил небольшим, полным юмора стихотворением.

Факсимиле текста вместе со стихотворным переводом на белорусский язык и кратким комментарием опубликовала недавно газета «Звязда».

Вот что пишет Эйнштейн: «Каждый сегодня проявляет себя передо мною с наилучшей стороны. Дорогие мне люди из дальних и близких краев трогательно пишут мне и всем одарили меня, о чем только может мечтать этакий гуляка. Все, что может интересовать человека в летах, звучно приветствует меня, чтобы сделать этот день прекраснее. Даже бесчисленные прихлебатели посвящают мне мадригалы. Приподнятый этим, я чувствую себя, как гордый орел. Но вот день близится к концу. Приветствую вас. Вы все сделали хорошо. И солнышко смеется».

---

пах его внутриутробной жизни узла происходит рассеивание части молодых, еще далеко не дифференцированных нервных клеток. На рисунке схематически представлен этот процесс. Вокруг основного узла образуются дополнительные, мелкие узлы. Фактически в местах расположения крупных ганглиев возникает целая система таких узлов. Таким образом создаются условия для замещения деятельности основного нервного узла в случае его выпадения дополнительными мелкими узлами.

Появилась мысль: а нельзя ли создавать новые местные нервные центры? Чтобы проверить ее, были поставлены эксперименты. Суть их сводилась к следующему: один из вегетативных ганглиев хирургическим путем пересаживали на стенку какого-либо внутреннего органа или на какую-либо ткань, применялась методика, сохранявшая связь пересаженного узла с организмом. Результаты этих экспериментов показали, что после всех манипуляций часть нервных клеток сохраняется и начинает действовать.

Ученые полагают, что эти работы открывают путь к созданию дополнительной иннервации мочевого пузыря, сердца, почек, толстой кишки и других органов.

Д. М. Голуб — анатом, многие десятилетия он преподавал этот предмет в Минском медицинском институте. Давид Моисеевич считает, что в старой науке анатомии можно и сейчас еще обнаружить новые факты. Вот еще один пример. Исследованиями Д. М. Голуба и его учеников — Л. А. Леонтюк, П. И. Лобко, Ж. С. Осиповича и других было показано, что к каждому парному органу в процессе эмбрионального развития подрастают нервы не только одноименной, но и противоположной стороны. Больше того, в брюшной полости формируется целая система связей, при посредстве которых осуществляется перекрестная, а следовательно, двусторонняя иннервация парных органов. Исследования последнего времени показали, что подобная двусторонняя иннервация свойственна и непарным органам. Д. М. Голуб предполагает, что выявленная система нервных связей может играть компенсаторную роль. Если орган лишится почему-либо своих основных нервных связей, то можно их компенсировать за счет нервов противоположной стороны.

●

Таково направление научных работ лаборатории морфологии нервной системы Института физиологии АН БССР. Кратко характеризуя это направление, следует подчеркнуть, что предложены методы, дающие возможность в известной степени управлять процессом формирования новых связей внутренних органов с основной регулирующей системой организма — центральной нервной системой. Это первые шаги использования нейроэмбриологии не только в целях познавательных, но и в целях медицинской практики.

# ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НАСТАВНИКА

**Среди математиков Советского Союза и мира широко известны исследования по теории устойчивости движения, по аналитической и качественной теории дифференциальных уравнений, принадлежащие Николаю Павловичу Еругину. Н. П. Еругин — Герой Социалистического Труда, заслуженный деятель науки БССР, лауреат Государственной премии, член президиума Академии наук Белоруссии. Долгое время он возглавлял Институт математики АН БССР, до этого работал на посту директора Ленинградского отделения Математического института АН СССР имени В. А. Стеклова.**

**Плодотворна педагогическая деятельность ученого: в числе его воспитанников — двенадцать докторов наук, более тридцати кандидатов. Н. П. Еругин — главный редактор всесоюзного журнала «Дифференциальные уравнения».**

**В беседе с нашим корреспондентом Ю. Пухначевым Н. П. ЕРУГИН делится своими мыслями о воспитании научной смены.**

*— Николай Павлович, мне кажется, что разговор о воспитании научного работника следовало бы начать с воспитателей. Давайте поговорим о том, каким должен быть ученый, чтобы ему можно было доверить воспитание будущих ученых, руководство начинающими исследователями. В чем в первую очередь заключается, на Ваш взгляд, роль научного руководителя?*

— В возбуждении творческих сил ученика. Есть такие звезды во Вселенной, где вещество спрессовано до предела — в одном кубическом сантиметре вместилось его много тонн. И когда эти звезды взрываются, высвобождается гигантская энергия. Творческий потенциал человеческого разума сравним со сверхплотными звездами. Воспитатели научной смены должны создавать условия, в которых творческие возможности каждого начинающего исследователя реализовались бы полностью, с максимальной пользой для общества и для него самого.

*— Что же играет роль запала, который может вызвать у ученика взрыв творческой энергии? К каким его чувствам следует обращаться ради этого, ставя перед ним задачи?*

— Один из таких запалов довольно очевиден — врожденное чувство любознательности, стремление понять то или иное сложное явление природы как простое сочетание элементарных свойств материи или, если угодно, логических элементов познания. В этом стремлении для настоящего ученого — смысл всей жизни. Романтика вдохновенного творческого труда вообще украшает нашу жизнь, делает ее осмысленной и содержательной. Вдохновенная жизнь — это, пожалуй, главная примета нашего нового мира. Поиск бизнесмена, конечно, тоже бывает удачным, но никогда не бывает таким ярким, как у талантливого романтика, хотя большой шум вокруг открытия бизнесмена возможен. Это реклама, дым которой рассеется, и останется скромный результат, а то и один лишь конфуз: «Король-то голый!»

*— Ну, а другие стимулы научного творчества?*

— Мощнейший стимул — чувство ответственности перед страной. Приведу пример из своей жизни. Было это во время войны, на которую я уходил солдатом-артиллеристом одной из частей Ленинградского фронта. В сентябре 1942 года после тяжелого ранения и семимесячного пребывания в госпитале я оказался в филиале Ленинградского университета, который возглавлял В. А. Амбарцумян. В то время началась битва за Сталинград. Каждый советский человек хотел внести в нее свою лепту. И потому я с великой готовностью отозвался на просьбу, с которой ко мне обратилась сестра Виктора Амазасповича Гоарик Амазасповна. Она была начальником вычислительной группы. «Николай Павлович,— говорит она мне,— четыре месяца ведем расчеты, и все чепуха какая-то получается. Все упирается вот в этот интеграл»,— и показала, в какой. Через два дня я дал ей формулу, которая позволила вычислить злополучный интеграл.

В городке, где мы находились, почти не было научной литературы. По моей специальности была только книга знаменитого нашего математика А. М. Ляпунова об устойчивости движения. Я прочел ее с удовольствием, нашел в ней много интересных

для себя задач. Через два месяца я иаписал монографню в сто страниц (оиа стала впоследствнн моей докторской диссертацией), посвящеииую устойчивости двнжения, насыщениую новым материалом. Подъем был поистнне боевой. Мие мои товарнщи по батарее письма слали, н мие ниогда казалось, что я работаю ие просто для фроита, для победы — я для своей батарен свою научную работу делаю. В обычиое время иа такое исследование ушли бы годы, а здесь все было сделаио за два месяца.

Вспомиим про то, как в иашей страие начиналось освоение атомиой эиергии илн освоенне космоса. Академнки И. В. Курчатов и С. П. Королев, стоявшне у нстоков этнх грандиозиых дел, совершнли тогда подлнниый иаучный подвиг во имя высокой цели, н нх имена навсегда вошли в историю страиы, в историю иауки.

*— Но такие незаурядные личности, как Курчатов и Королев, формируются не сразу. Поговорим о самой ранней поре ученичества, когда молодой человек делает первые шаги на пути в науку. Вот он приходит к Вам со своей первой работой...*

— Первая работа... Даже незаурядная, она почтн всегда не свободна от погрешностей. От реакцни руководнтеля на промахн ученнка завнснт очень многое: своей оценкой он может н подавнть творческую энергию молодого человека, а может н возбуднть, в особенности еслн н в ошнбочной работе налицо элементы творчества, но незавершенные. Руководнтель должен обязательно уловнть эту нскру н похвалнть за нее ученнка.

Первая (еще студенческая) работа знаменнтого математнка А. Пуанкаре была н ошибочная (в выкладках, которые легко было нсправить) н поразительная по своей глубине н красоте. Тот же Пуанкаре однажды послал в печать работу, уже прииципиальио ошнбочную, а после сделанного ему нз редакцни замечання переработал ее н тем самым превратнл в знаменнтую (именно в ней формулнровалось понятне так называемых аснмптотическнх разложенний).

Легко заметнть в чужой работе пустяковую ошнбку н разнестн автора. Труднее подметнть здесь же, рядом, глубокую мысль н начало хорошей теорнн. На это требуются честиость н талант. Грубая крнтика, несправедливая оценка могут очеиь сильно подавнть юиое дарование — н такое, к сожалению, случается.

Вспомниаю случай. Лет трндцать назад тнхнй н скромный студент задал мне на лекцни вопрос. И по вопросу я увндел, что хлопец хорошо понял содержанне лекцин. Я встретнлся с ннм н предложнл ему днпломную тему. Он ее выполнил так, что оиа была напечатана в серьезном журнале, а он стал монм аспнрантом. Приблнзительио через полгода я попал в больннцу. А руководство его работой было поручено другому профессору — назовем его В. Через трн месяца я вернулся домой н пригласил к себе аспнранта. «Что удалось сделать по днссертационной теме?» — спросил я его. «Мы долго обсуждалн задачу с В. н пришли к выводу, что вряд лн мне удастся ее решнть»,— был ответ. Я подумал н предложил: «Попробуйте вот так. Даю десять диеи». Прнходнт ои через десять диеи: «Нниолай Павловнч! Все получается, как Вы советовали, ио я прндумал еще и другой способ». Оказалось, что его подход позволил решить не только эту, но н другие задачн.

*— Я подумал: что было бы, если бы судьба молодого Ляпунова или молодого Пуанкаре оказалась в руках таких «руководителей», как профессор В.? Математика, вероятно, лишилась бы двух виднейших своих представителей, не были бы созданы разработанные ими мощные математические методы для решения многих проблем естествознания.*

— Можно задуматься глубже: что произошло бы с цнвнлизацней, не будь иа рубеже прошлого н иашего веков этнх двух тнтаиов? Мие кажется, что тогда цивилнзацня двадцатого века была бы заметно другой. Без созданных нмн математнческих методов не было бы такого сказочного уровня в авиацнн н раднотехннке, в ядерной физнке н космологнн, какой мы наблюдаем сегодня. Мие возразят: ну, не было бы этнх математнков, появнлнсь бы другие, такне же. Отвечаю: мы ие видим работ такого же уровня в этот пернод. Быть может, ученые, подобиые Пуанкаре н Ляпунову, появнлись бы поздиее. Это верно, таков закон развнтня естествознання, тут многое неизбежно, это не искусство. Но подобный «варнант с опозданнем» не опровергает, а подкрепляет мое утвержденне: цнвилизация была бы нной, потому что иным, существеино замедленным был бы темп ее развнтня. А это факт немаловажный — темп жнзнн.

*— Вы сравнили науку с искусством, и мне вспомнились слова известного физика Вальтера Нернста: «Гений искусства стоит в табели о рангах выше, чем гений науки. Мы знали бы сегодня законы падения тел без Галилея, законы небесной механики без Кеплера. Но симфоний Бетховена не было бы без Бетховена». Говоря о науке, Нернст обратился за примерами к физике. Еще лучшие примеры, вероятно, дала бы ему математика, слывущая царицей и служанкой наук. Я подчеркиваю слово «служанка»: ведь основные понятия и методы математики адекватны нашим знаниям о природе, неизбежно и однозначно вытекают из них. И все-таки так ли уж верны общепринятые представления о случайности шедевров искусства и неизбежности достижений математики? Справедливо ли, следуя таким представлениям, относиться к математическому дарованию менее заботливо, чем к дарованию, скажем, музыкальному?*

— Что касается нскусства, то я согласен с Нернстом. Еслн бы «случайио» не роднлись Пагаиннн и Толстой, еслн бы онн не попалн в те условия, в которых выроспн,

**Заседает редакционная коллегия журнала «Дифференциальные уравнения». Слева направо: доктора физико-математических наук А. И. Яблонский, Е. А. Иванов, главный редактор журнала, академик АН БССР Н. П. Еругин, доктор физико-математических наук Ю. С. Богданов, академик АН БССР В. И. Крылов, заместитель главного редактора журнала, кандидат физико-математических наук Н. А. Изобов, ответственный секретарь журнала Л. В. Тригубович.**

то не появились бы такие сложные произведения, как Первый концерт Паганини для скрипки с оркестром или «Война и мир». Известный фон музыки XIX века, по-видимому, неизбежен — это порождение всей культуры того талантливого столетия. Литература, по-видимому, и без Толстого обратилась бы к тем проблемам, которые поставил он. Но упомянутых шедевров не было бы, они не вытекают однозначно из той эпохи.

Такую однозначность многие видят в науке, в том, например, как понятия и методы математики определяются развитием естествознания. Однако строгой однозначности нет и тут. Мне даже кажется, что некоторые направления современной математики не являются неизбежными, и я не уверен, войдут ли все они в широкий обиход науки, как созданное Ляпуновым и Пуанкаре.

Ну, а если войдут? Кому дано предсказывать грядущее? Какое будущее суждено юноше, который принес мне сегодня свою первую работу? Одна лишь эта мысль напоминает, какая колоссальная ответственность лежит на мне, воспитателе научной смены: ведь несправедливой или просто невнимательной оценкой я способен убить нового Ляпунова или Пуанкаре!

*— Что ж, в своем коллективе Вам удастся оградить работу ученика от несправедливостей. Но когда дело дойдет до публикации, работу придется посылать на отзыв в другую организацию. И, возможно, там она найдет отрицательную оценку вовсе не в силу своих недостатков, а потому, что рецензент принадлежит к направлению, конкурирующему с Вашим.*

— Да, такое бывает, к сожалению. Не подумайте, что я против состязания идей. Наоборот, я считаю, что оно необходимо науке. Творческое соревнование мощно продвигает общее дело вперед. Но для этого взаимная критика должна быть строго научной и грамотной и не должна подменяться мелочными подсиживаниями и организованными нападками по ненаучным соображениям.

В журнале «Дифференциальные уравнения», который издается у нас в Минске, заведен, на мой взгляд, хороший порядок: если работа, представленная к публикации, получила отрицательный отзыв рецензента, автор имеет право защититься. Рецензент, естественно, тоже имеет право на ответ. После такого обмена мнениями часто выясняется, что напечатать работу все-таки можно.

*— Но хватит, пожалуй, о том, как подавляется дарование. Поговорим, как поддерживать начинающего ученого в его работе. Какую роль Вы отводите таким стимулам, как степени, звания, премии?*

— Есть такие натуры, для которых звания и премии — это все. Но такие и не нуждаются в особой поддержке, они всего добьются сами. Чересчур заботливое поощрение людей с такими склонностями может оказаться даже вредным: когда достигнуто и получено все мыслимое и достижимое, больше никаких достижений не будет.

Забота необходима людям другого склада, для которых вся жизнь — в творчестве. Достойная оценка таких людей не всегда приходит сразу, иногда совсем поздно. Это происходит, в частности, потому, что они и не заботятся о признании — целиком уходят в творчество, а об остальном забывают. Но в конце концов все становится на свое место.

*— Есть поговорка: в двадцать лет ума нет — и не будет; в тридцать лет жены нет — и не будет; в сорок лет денег нет — и не будет. В ученом мире тоже бытуют подобные представления о скорости продвижения по лестнице научных успехов.*

— И тем не менее я не признаю никаких календарных сроков в развитии ученого. И не хотел бы, чтобы мои ученики слишком

заботились об этом. Дай им бог прежде всего глубокой увлеченности. Только она может порождать такие ценности, как неевклидова геометрия Лобачевского или теория относительности Эйнштейна.

*— Вероятно, Вы не назначаете своим ученикам и тех сроков, когда они должны уйти от Вас, получить самостоятельность?*

— Верно, не назначаю. Если личность сильная, такой и сам оторвется. А есть ведь и такие, которым противопоказано удаляться от учителя. Иногда кажется: вот у этого творческий уровень уже достаточно высок, он способен работать самостоятельно. А чуть отошел он от руководителя — тотчас погас. Такое явление наблюдается не так уж редко. Так что пусть ученики сами решают, когда им уходить из-под руководства и стоит ли вообще уходить.

*— Все-таки у нас остался невыясненным вопрос, как поощрять молодого ученого. А впрочем, я, кажется, понял Ваше нежелание распространяться на эту тему: лучшее поощрение, которым научный руководитель может поддержать учеников,— это атмосфера свободного вдохновенного творчества в руководимом им коллективе да интересные задачи. Вот о них давайте и поговорим: как обеспечивать ими учеников, чтобы у каждого была интересная для него тема?*

— Когда руководитель много работает в разных направлениях, то у него появляется и много тем для учеников. Рядом с решенными задачами лежат нерешенные. Распределять их между учениками следует избирательно, сообразуясь с возможностями и склонностями каждого.

Одни, как известно, любят задачи прикладные, другие тяготеют к теоретическим. Поговорим сначала о тех, кого вдохновляют задачи, связанные с практикой, с производством. Великие цели рождают большие дела. Поэтому для таких учеников научный руководитель должен иметь на выбор различные темы, связанные с решением актуальных проблем народного хозяйства, четко сформулированные цели прикладных исследований, некий план наступления по главным направлениям научно-технического прогресса.

*— Руководство теоретиками должно, вероятно, строиться на каких-то иных принципах. Открытия не запланируешь...*

— Однако, на мой взгляд, можно выработать чутье на направления, которые вернее ведут математика к значительным теоретическим достижениям. Такое чутье должно быть у научного руководителя.

Я вспомнил бы здесь о классиках математики прошлого века. Они формулировали математические проблемы, исходя из актуальных тогда фундаментальных задач естествознания. И вот — проблемы, рассмотренные ими, методы, созданные ими, до сих пор остаются в центре развития математики и являются источниками ее новых, важных для естествознания разделов. Этого нельзя сказать про все те направления математики, которые появились в силу законов ее внутреннего развития, без связи с запросами естествознания, хотя порою эти стихийно возникшие направления захватывали многих ученых.

В последние годы своей жизни академик А. И. Мальцев как-то, иронизируя, развернул захватывающую программу исследований в одном узком направлении алгебры, для выполнения которой пришлось бы загрузить работой почти все человечество. Это жизненный, комический и тревожный парадокс. Что делать? Если в прошлые столетия можно было допустить неограниченное стихийное развитие науки, и в частности математики, то теперь это становится уже опасным. Наука, превратившись в непосредственную производительную силу, поглощает много средств. Если от нее не будет отдачи, она станет непомерно тяжелой обузой для общества.

Но какими бы задачами ни занимались мои ученики, прикладными или теоретическими, я хотел бы, чтобы это были по-настоящему глубокие, трудные задачи. Только так можно достичь чего-то значительного. Сошлюсь на пример Ляпунова. Вот что он писал, вспоминая о своем учителе Чебышеве: «В 1882 году, желая подыскать подходящую тему для магистерской диссертации, я не раз беседовал с Чебышевым по поводу различных математических вопросов, причем Чебышев высказал мнение, что заниматься мелкими, хотя бы и новыми вопросами, которые можно разрешить общеизвестными методами, не стоит и что всякий молодой ученый, если он уже приобрел некоторый навык в решении математических вопросов, должен пробовать свои силы на каком-нибудь серьезном вопросе, представляющем известные теоретические трудности». Задача, которую Чебышев дал Ляпунову, заключалась в том, чтобы определить форму вращающейся жидкой массы, поддерживаемой в связном состоянии силами взаимного притяжения. Задача не решалась существовавшими тогда приемами, и Ляпунову пришлось создать самому новые математические методы, которые обессмертили его имя.

*— Работа над новыми трудными вопросами требует не только романтической устремленности, но и каторжного труда...*

— Да, настоящему ученому необходима поистине спортивная выносливость. Озарение, вспышка понимания сложного явления природы возникает после длительного и огромного сумеречного подсознательного напряжения.

*— Какие еще черты настоящего ученого Вы хотели бы видеть в своих учениках? Что пожелали бы им?*

— Быть гражданином своей страны. С этого должно начинаться все. Иметь глубокую гражданственность при решении всех вопросов науки. Исходить при их решении не из соображений своего узкого интереса,

а из интересов науки в целом и в первую очередь своей страны.

Глубоко и широко понимать проблематику науки. Это достигается на основании большой эрудиции и после долгой, напряженной работы.

Иметь особый интерес к математическим проблемам и задачам, возникающим в естествознании, к созданию методов решения таких задач.

Быть способным решительно взяться за важную государственную задачу, если это надо.

Уметь глубоко и точно оценивать работы других авторов, не поддаваясь влияниям ненаучного характера. Можно простить, когда по доброте душевной несколько перехваливают чей-то результат. Но незаслуженно разгромить работу неугодного тебе автора — это преступление.

Не забывать мудрости древних: «Кто не видит хорошего у других, тот не имеет его сам».

Быть способным увлекать в науку молодежь, иметь широкую натуру организатора науки, быть душой своих научных семинаров, быть щедрым.

Не очень обольщаться званиями, больше волноваться при достижении вечно красивого результата.

Как можно дольше не стареть душой. Бывает ведь и так: до сорока лет человек работает, но вот получил степень — и весь поблек, прекратилось горение, он превратился в старика.

Стремиться к широкой образованности и культуре.

*— Нельзя ли пояснить и этот пункт?*

— Пожалуйста. На мой взгляд, не случайно, что теорию относительности создал Эйнштейн, а не кто-то другой из естествоиспытателей того времени. Именно Эйнштейн, личность широкая и гармоничная, натура, открытая и музыке и литературе... Развитие цивилизации происходит единым фронтом, хотя нам и не всегда легко увидеть эту гармонию. Лобачевский не только сын своих родителей, но и сын эпохи. Возьмите его речь «О важнейших предметах воспитания» — она написана великолепным литературным языком, в нее вкраплены высказывания философов и поэтов, она проникнута глубоким пониманием и своего и грядущего времени.

Сегодня никто уже не спорит, что математика сильнейшим образом влияет на развитие культуры. Но жизнь не знает односторонних влияний, всякая связь в жизни дополнена обратной связью. Вся культура сильно, хотя и не очень очевидно, влияет на творчество математиков.

*— Николай Павлович, Вы автор шести монографий, десятков статей по теории устойчивости движения, аналитической и качественной теории дифференциальных уравнений. Вы воспитали немало математиков, среди которых двенадцать докторов наук, более тридцати кандидатов. Мне кажется, что эти успехи в значительной мере обусловлены тем, что у Вас у самого в начале пути был хороший наставник.*

— Действительно, был в моей жизни человек, которому я обязан многими успехами в науке,— Николай Максимович Гюнтер, замечательный представитель Петербургской математической школы.

В Ленинградском университете, где я учился, было много хороших преподавателей. Например, математический анализ нам читал Григорий Михайлович Фихтенгольц. Лектор он был прекрасный, но както не увлекали меня его лекции. Николай Максимович Гюнтер читал нам на третьем курсе спецкурс по уравнениям в частных производных. Многим моим товарищам его лекции казались неинтересными. Но меня они захватили, и очень сильно! Было, видимо, в манере лектора нечто такое, что оказалось близким моему пониманию и что позволяло мне сразу схватывать его рассуждения. Читал он своеобразно: одной рукой пишет на доске, другой тут же стирает. Студенты, конечно, ропщут: «Николай Максимович, мы не успеваем записывать! Нам непонятно!» «Ничего,— он отвечает,— мне достаточно, чтобы меня понимал хотя бы один человек в аудитории. Вот Еругин, кажется, меня понимает». На четвертом курсе Николай Максимович читал аналитическую теорию дифференциальных уравнений — и снова меня глубоко увлекли его лекции. Потом я стал специалистом по этому направлению. Что послужило тому причиной? Случайность? Или по складу характера мне это направление было ближе? В начале 1940 года я по поручению семинара, в котором участвовал, обязан был подумать над решением трудной проблемы математической физики, так называемой проблемы Смирнова — Соболева. Хорошее знание спецкурса Гюнтера сыграло счастливую роль — мне удалось решить проблему. Помню, как я беседовал с Николаем Максимовичем в том же 1940 году, незадолго до его смерти: он очень советовал мне прочесть книгу Ляпунова «Общая задача об устойчивости движения». И — надо же случиться такому! — единственной книгой по дифференциальным уравнениям в городке, куда я попал после госпиталя, была «Общая задача об устойчивости движения» Ляпунова. Это уж совсем невероятное совпадение, совсем уж фантастика, скажете вы...

*— Да, согласен, это невероятно. Но все-таки я считаю, что самое удивительное совпадение в том, что Вы повстречали на своем жизненном пути Николая Максимовича Гюнтера. Как же это происходит в жизни? Как будущий ученый встречает того, быть может, единственного человека, который способен в наиболее полной мере раскрыть молодое дарование? Как возникает тот таинственный канал, по которому знания и опыт старого мастера перетекают к начинающему? И хотя по ходу беседы уверенно и четко решались все вставшие перед нами проблемы воспитания научного работника, я все-таки думаю: тайна сия велика есть...*

Стадо коров черко-пестрой породы на пастбище колхоза «Оснежкцкий».

# ГЕКТАР ЗЕМЛИ БЕЛОРУССКОЙ

В. КОВАЛЕНКО.

Рассказ пойдет об ордена Ленина колхозе «Оснежицкий», что расположен в Пинском районе, Брестской области. По количеству земли хозяйство это среднее для Белоруссии: две тысячи гектаров пашни и около тысячи лугов и сенокосов.

А по темпам роста урожайности, по отдаче каждого гектара нет ему равного во всей республике.

Может, земля здесь какая-то особая, сверхплодородная, если дала она в прошлом году с каждых ста гектаров больше двухсот сорока тонн молока и около сорока тонн мяса, гектар в среднем за пятилетку уродил зерна более сорока центнеров, сахарной свеклы — четыреста, кормовой—более шестисот. Нет, земля типично полесская: супеси, подзолы да легкие суглинки. Только пахотный слой за четверть века с двадцати сантиметров вырос вдвое, увеличилось в нем и содержание гумуса. Люди умножили плодородность каждого гектара. Умом своим и руками, вооруженными мощной техникой.

## ОДИННАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ

Мне пришлось побывать в «Оснежицком» одиннадцать лет назад, когда после решения мартовского Пленума ЦК КПСС (1965 г.) колхозники «Оснежицкого» начали свой путь к рекордным своим достижениям.

Листаю пожелтевшие листки моего блокнота 1965 года. Нахожу запись: «Беседа с Владимиром Антоновичем Ралько, председателем колхоза.

— Посевы наши вы видели. Думаем, что не меньше двадцати центнеров зерна на круг возьмем. Не густо. Но пятнадцать лет назад было пять. С чего начинали? В наших краях так говорят: «Вози навоз за возом воз, и даст земля зерна обоз». И мы пословицу эту утвердили как закон хозяйствования на нашей земле.

Общественного скота в то время было мало: всего три года прошло, как организовался колхоз. У членов кооператива было много личного скота. Посоветовались мы, как говорится, всем миром и пришли к одному: надо, чтобы навоз с личных дворов колхозников шел на общественное поле, а компенсировать это картофелем и зерном. Прошел год, и урожай на общественных зем-

**Экономическое укрепление колхозов и совхозов, постепенный перевод сельского хозяйства на современную индустриальную основу, неуклонное улучшение материальных и культурно-бытовых условий жизни тружеников села ведут к преодолению существенных различий между городом и деревней.**

**Из постановления ЦК КПСС «О 60-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции».**

лях вырос почти вдвое. Колхозники получают с общественного поля больше продуктов, чем выращивали сами. Такая «система» удобрения позволила нам поднять урожайность зерновых, получать больше кормов. Теперь колхозное стадо выросло в пять раз. Все стадо содержится на соломенной и торфяной подстилке, и солома, перемешанная с навозом, вывозится на поле. И для личного скота даем вдоволь соломы. Поэтому общий объем органики, вывозимой на поля, растет из года в год».

И, п' речитывая эту давнюю запись, я сопоставлю ее с недавней беседой с дважды Героем Социалистического Труда, делегатом XXIV и XXV съездов КПСС, депутатом Верховного Совета СССР Владимиром Антоновичем Ралько.

Началась эта беседа на ячменном поле. Полдесятка мощных комбайнов «Нива», гудя моторами, вели уборку.

Владимир Антонович удовлетворенно улыбнулся:

— По шестьдесят два центнера с гектара намолачиваем. Конечно, с тех пор, как последний раз с вами встречались, прошло немало лет. За это время появилась новая техника, новые сорта, увеличились ассортимент и количество минеральных удобрений. По восемь центнеров на гектар вывозим! А тогда и центнера не выходило. И все-таки главное...— Владимир Антонович шагнул к машине и предложил: — Поедем на фермы, главное покажу.

По дороге я спросил у Ралько, как претворяется в жизнь недавно вышедшее постановление ЦК КПСС о специализации и концентрации сельскохозяйственного производства.

— А колхоз наш, собственно, и стал передовым только потому, что с самого дня организации было выбрано главное направление — мясо-молочное. Конечно, мы производим большой ассортимент различных продуктов: и зерно, и овощи, и картофель, и лен, но главное для нас — животноводство.

В колхозе у нас пять бригад. Соответственно и все колхозные угодья разделены на пять участков. Каждая бригада — комплексная, то есть она и возделывает хлеба и картофель и отвечает за определенный участок животноводства. У нас рассчитано все так, чтобы органические удобрения, производимые животными, полностью покрывали потребность угодий бригады в органике.

Основное направление первых двух бригад — молочное животноводство, третья откармливает крупный рогатый скот на мясо, остальные специализируются на выращивании молодняка.

Бригады делятся на звенья. Один отвечают за зерновые, другие — за технические, третьи — за кормовые культуры. Когда начинают поступать минеральные удобрения, то мы организуем временные звенья по доставке и внесению удобрений на поля. Но главное для каждой бригады и колхоза в целом — это животноводство.

В тот день мы объехали почти все фермы. Породистый, упитанный скот содержится в стойлах. И скота этого приходилось на каждые сто гектаров двести тридцать голов. Из них — пятьдесят три — коровы. Горы торфокрошки у ферм, скирды соломы для подстилки.

— Круглый год на фермах скот держим. Навоз вывозим два раза в год. Под зябь и под весеннюю пахоту,— рассказывает Ралько.— Почему не буртуем навоз с торфокрошкой на полях? А потому, что не можем, не имеем права терять питательные свойства органики. Пока его погрузишь, вывезешь, забуртуешь, улетучиваются ценнейшие вещества. Да и в готовых буртах эти потери не прекращаются. Поэтому у нас правило: сегодня вывез компост, сегодня же и запахал. А в результате в общем балансе питательных веществ, которые получают наши почвы, на долю органики падает половина азота и калия, четверть фосфора. Кроме того, органика снижает кислотность подзолистых почв, улучшает их структуру, усиливает питание растений углекислым газом, без которого невозможно получить высокий урожай.

Например, для получения урожая свыше двадцати центнеров, как показывают опыты ученых, на гектаре надо иметь не меньше пятнадцати тонн углекислоты. Наблюдения показали, что при внесении двадцати тонн органики на гектар вырабатывается в день на сто килограммов углекислого газа больше, чем на неунавоженном поле. И урожайность повышается на сорок и даже больше процентов. Но ведь органика «кормит» поле не год, а годы! А мы вносим ее сейчас уже больше тридцати тонн на гектар! Да минеральных восемь. И мы смело программируем среднюю урожайность зерновых и на X пятилетку — пятьдесят центнеров с гектара.

На всю жизнь запомнил, что писал Прянишников: «Неправильно думать, будто с развитием химической промышленности и широким распространением минеральных удобрений значение навоза должно отходить на задний план, наоборот, с ростом применения минеральных удобрений будет воз-

растать и значение навоза». Непреложная истина! Но, к сожалению не все еще это понимают. Помню, один председатель из нашей же области доказывал, что невыгодно иметь большую плотность скота, а выгодна только высокая продуктивность. Даже что-то вроде формулы вывел: «Чем ниже плотность скота на единицу площади, тем выше продуктивность».

А мы считаем: важно и то и другое. Высокая плотность скота — это в наших условиях высокий урожай. Судите сами: было у нас две тысячи голов крупного рогатого скота — получали годовой вал зерна две тысячи тонн. Сейчас четыре с половиной тысячи — получаем пять тысяч тонн. Выходит, что каждая скотинка добавляет больше тонны зерна!

— Вот, наверное, слушаете меня и думаете: «А минеральные удобрения? Новые сорта, техника? Мелиорация, агротехника, рост квалификации людей!»

Все это играет огромнейшую роль. Мы знаем и прекрасно понимаем это, но органика, образно выражаясь,— это тот фундамент, на котором строится урожай.

## ТВОРЦЫ УРОЖАЯ

О Герое Социалистического Труда Людмиле Николаевне Журбило, бригадире комплексной бригады, на чьих полях вот уже несколько лет урожайность зерновых твердо стоит на отметке пятьдесят и выше центнеров, Владимир Антонович сказал: «Такие, как Людмила,— настоящие творцы урожая».

И вот я беседую с ней. Миловидная женщина средних лет рассказывает о себе скупо. Работала счетоводом, потом учетчиком, а в 1965 году ей предложили возглавить Любельскую комплексную бригаду. Поначалу не согласилась. Образование — всего семь классов. А бригада большая: и за полеводство и за животноводство надо ответ держать. Да и семья — муж, трое ребятишек.

Но Ралько был настойчив:

— Двое младших у тебя в детском саду. Старший в школе, в группе продленного дня. Так что руки у тебя развязаны. А насчет образования — подучишься. Да и мы поможем. Ведь главное, что люди к тебе тянутся, и ты к ним относишься с уважением.

— Так я стала бригадиром, подучилась. Окончила вечернюю школу сельской молодежи, потом заочно и курс сельхозтехникума. Стала агрономом. Теперь вроде бы по всем статьям подхожу.

— Ну, не скромничай,— вмешался в наш разговор главный агроном Василий Моисеевич Горошко.— У тебя же бригада—школа передового опыта, лучшая бригада по всей республике. Со всей области бригадиры, звеньевые курс наук проходят.

И уже ко мне:

— Знаете, как лекции читает!

— Ее бригада — испытательный полигон новых сортов, новых приемов агротехники. За последние годы здесь испытано около четырех десятков сортов зерновых, не меньше двадцати картофеля, сахарной и кормовой свеклы. Раньше мы сеяли ячмень Московский-121. Сорт урожайный. Давал до пятидесяти центнеров с гектара. Но было у него одно уязвимое место: сильно полегал. А в наших полесских условиях, когда в пору уборки частенько дождь пополам с солнцем, это ведет к большим потерям на жатве. Как-то принесла мне журнал. Там описывал-

Машинный двор колхоза «Оснежицкий». ▶

◀Идет монтаж оборудования в новом коровнике.

ся сорт Эльгина. Устойчивый к полеганию. Достали мы этот сорт. Результат — урожайность на два-три центнера выше, а полегает гораздо меньше.

— Кем был наш полесский крестьянин до колхоза? Единоличник, темный человек,— неторопливо, словно размышляя вслух, говорит Людмила Николаевна.— Жил по принципу: «Моя хата с краю». А колхоз, жизнь наша советская преобразили людей. Они теперь хозяева, им до всего дело. Ведь раньше как было: у меня хорошо, а у соседа хоть трава не расти. А колхоз породнил людей. Общие стали у них заботы. Появилась ответственность.

— А бригадные собрания? Идешь на такое собрание, кажется тебе, что все в бригаде ладно. Но как начнут люди выступать, целый ворох недостатков, недоделок найдется. Болеют за дело — и это главное. Собрания у нас каждый месяц. День, в который они проходят, так и называют: «день бригады». И колхозники подсказывают многое из того, что ляжет в производственный план и даст добрые плоды. Приведу вам хотя бы такой пример.

Несколько лет назад мы пользовались, как и все, привозными семенами сахарной свеклы. А ее семеноводство пока поставлено далеко не идеально. Полевая всхожесть семян иногда бывает меньше пятидесяти процентов. И на одном из бригадных собраний колхозники поставили вопрос: до каких пор маяться им на прорывке и на проверке свеклы? Ведь при низкой всхожести приходится давать подчас тройные и больше нормы высева для страховки от изреженности посевов. А это приводит к тому, что на погонном метре бывает до семидесяти растений, из которых надо оставить восемь-девять. Это же тяжелейший ручной труд! И сроки прорывки затягиваются, и снижается урожай.

Сейчас мы сеем сахарную и кормовую свеклу своими семенами. Только за счет этого урожайность сладкого корня возросла по колхозу на сто центнеров, а затраты ручного труда на прорывке и проверке снизились вдвое.

●

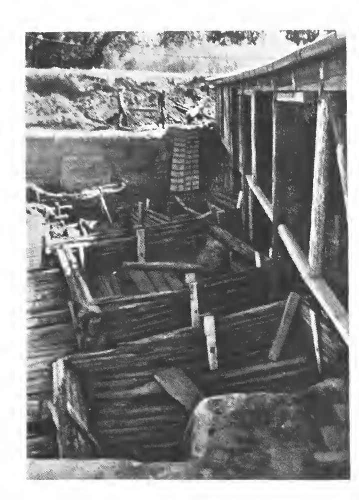
Уезжая из «Оснежицкого», я думал, как много могут сделать люди, любящие свою землю, постоянно увеличивающие ее плодородие, знающие, как можно получить максимум продукции...

Из 600 колхозников 300 награждены орденами и медалями. Шестеро удостоены звания Героев Социалистического Труда. За инициативу, за высокие трудовые дела.

На днях я созвонился с колхозом. Трубку поднял Владимир Петрович Костюкович, секретарь парткома колхоза. Он сообщил мне об обязательствах «Оснежицкого» в год 60-летия Октября.

Во втором году пятилетки они решили получить с каждого гектара более чем по пятьдесят центнеров зерна и более чем по пятьсот сахарной свеклы. Значительно увеличить производство и продажу государству молока и мяса.

А сейчас на полях «Оснежицкого» ложатся в сотворенную заново людьми землю первые семена нового урожая. И будет он богатым!





# БЕРЕСТЬЕ — НОВЫЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАПОВЕДНИК

Кандидат исторических наук
П. ЛЫСЕНКО
(Минск).

Дома в древнем Берестье строили вплотную друг к другу.

Берестье, Берестий. Эти названия сравнительно недавно запестрели на улицах города Бреста. Новый санаторий и лучшее городское кафе носят имя предшественника современного Бреста, первое упоминание о котором мы находим в летописях под 1019 годом, где рассказано о том, что больного славянского князя Святополка принесли в город Берестье.

Лишь в 1968 году удалось найти остатки Берестья. Вот уже девять лет ведет раскопки древнего Берестья археологический отряд Института истории АН БССР.

Короток летний полевой сезон. А сделать нужно очень много: ведь мощность культурного слоя, отложившегося за время существования города, достигает 7 метров. В земле великолепно сохраняется дерево: на 8—10 венцов уцелели уникальные постройки, многочисленна деревянная утварь.

В центральной, укрепленной части древнего Берестья вскрыто свыше 1200 квадратных метров площади. Раскопано более 20 построек, которые буквально лепятся друг к другу. Иногда их разделяет расстояние меньше одного метра. Большинство из них квадратные жилые дома (от 3,5 до 5 метров) с хорошими деревянными или глинобитными полами, с печкой, сложенной из древнего кирпича — плинфы.

Но поистине удивительные результаты были получены в 1970 и 1975 годах. В раскопе было вскрыто два сруба, сохранившихся на 12 венцов. Такого в древнерусской археологии еще не было. Ведь обыкновенно от построек сохраняются 2—3 нижних венца. Сохранился и дверной проем; эта деталь устройства древнерусского массового жилища вообще оставалась неизвестной археологам, хотя раскопки древнерусских городов ведутся десятки лет.

Внутри и снаружи построек встречались бревна со стесанными наискось концами, так называемые «самцы», служившие для зашивания фронтона в двускатной крыше, и кокошины, использовавшиеся при сооружении тесовой крыши.

Как и в современных городах, основой планировочной структуры города служили улицы. В раскопе на расстоянии 50 метров друг от друга вскрыты 3 улицы — параллельно идущие деревянные мостовые. По-

Сохранившаяся на 12 венцов постройка — уникальный экспонат будущего музея.

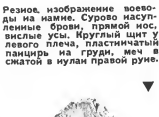
перечный дощатый настил укладывался на продольные лаги, опиравшиеся на поперечные бревна-подкладки. Доски крепились к земле кольями. Ширина мостовых — 2,8—3,4 метра.

Вплотную к ним, по обе стороны улицы, стоят дома и хозяйственные постройки, промежутки между ними загорожены частоколами. Между южной и центральной улицами дома расположены в 4 ряда. И почти каждый дом был с дверью, причем в крайних рядах дверной проем выходил на противоположную от улицы сторону, а в средних рядах — фасадом на улицу.

В земле древнего Берестья хорошо сохраняются черные и цветные металлы, стекло, кость, кожа, дерево, шерстяная ткань. За годы раскопок собраны обширные коллекции орудий труда: топоры и сошники, деревянное рало, серпы, песты от ступ, жернова, деревянные лопаты и железные оковки к ним, льнотрепалки и льномялки, долота.

Перечень найденных предметов вооружения, снаряжения всадника и коня, предметов бытового назначения (замки, дверные запоры, ножницы, обувь) и многочисленных женских украшений, транспортных средств (сани, хомуты, гребные весла и колеса) мог бы занять несколько журнальных страниц. Все они дают представление о жизни древнерусского города XII—XIII веков. Найдены и совершенно редкие вещи: деревянный гребешок с алфавитом, костяной мастихин художника, фигурка шахматного короля, складная бритва и костяная печать, резное изображение «воеводы» на камне.

Скоро над археологическими раскопами будет воздвигнут большой павильон и появится музей древнерусского города, необычайного по сохранности сооружений и предметов массового деревянного зодчества. В ближайшее время начнется строительство этого музея в окрестностях Бреста.



Резное изображение воеводы на камне. Сурово насупленные брови, прямой нос, вислые усы. Круглый щит у левого плеча, пластинчатый панцирь на груди, меч в сжатой в кулак правой руке.

На фото — фрагмент серпа с оригинальной деревянной рукояткой и коса-горбуша.

Маленький растеряха потерял рукавичку. И нам досталась интересная находка.

# ОТ ИДЕИ—К ВНЕДРЕНИЮ

**Ю. ПОБОЖИЙ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».**

## УКРОЩЕНИЕ ХРУПКОСТИ

**Среди различных способов обработки металлов и сплавов в арсенале современной техники видное место заняли методы, использующие высокие гидростатические давления. Например, они позволяют обрабатывать хрупкие материалы такими приемами, которые ранее считались применимыми лишь к пластичным веществам. Один из таких методов разработан в Физико-техническом институте АН БССР.**

Помните сказку братьев Гримм «Храбрый портняжка»? Портняжка и великан спорят: кому удастся сжать камень так, чтобы из него потекла вода? Спор выигрывает портняжка, великан посрамлен.

Как часто бывает в сказках, секрет победителя — в плутовстве: портняжка незаметно подменяет камень куском сыра. Великан же, простодушно соблюдающий условия спора, казалось бы, заранее обречен на неудачу: очевидно ведь, что камень, если его сжать посильнее, раздробится на куски.

Однако кажущееся и даже очевидное не всегда бывает верным.

В 1912 году в экспериментах с мрамором известный ученый Т. Карман доказал: если поместить мраморный цилиндр в толстостенный контейнер, заполненный глицерином под высоким давлением, и сжимать образец вдоль оси, то в условиях мощного всестороннего сжатия твердый и хрупкий мрамор становится пластичным.

Через несколько лет после упомянутых исследований Т. Кармана другой замечательный экспериментатор, П. Бриджмен, задумал опыт: в толстостенный контейнер с отверстием в дне поместить цилиндрическую стальную заготовку так, чтобы она прикрывала отверстие торцом, и нагнетать внутрь контейнера жидкость; под ее всесторонним достаточно высоким давлением сталь станет пластичной и начнет продавливаться через отверстие.

Замыслы Бриджмена реализовались лишь в пятидесятые годы нашего столетия. Прессование, штамповка и волочение под гидростатическим давлением прочно утвердились в арсенале современной технологии обработки металлов. Эти методы позволяют достичь результатов, которые прежде казались немыслимыми. Из вольфрама и молибдена, пользующихся репутацией металлов чрезвычайно хрупких, получена проволока толщиной до 15 микрометров, из никеля, также весьма хрупкого металла,— трубки со стенкой в пять сотых миллиметра.

Видное место среди исследований по обработке металлов под гидростатическим давлением занимают работы советских ученых.

Поле применения технологических методов, использующих всестороннее сжатие обрабатываемого материала, все расширяется. Одна из новинок в этой области — горячее гидродинамическое выдавливание инструментов. Авторы метода — академик АН БССР В. П. Северденко и сотрудники Физико-технического института АН БССР кандидаты технических наук Б. С. Мурас и Э. Ш. Суходрев.

Ясно, что металл, если его продавливать через профилированное отверстие, воспроизведет своим поперечным сечением профиль отверстия. Но где та жидкость, которая передавала бы на заготовку огромные давления, необходимые для горячей деформации инструментальной стали?

Белорусские ученые дали оригинальный ответ на этот

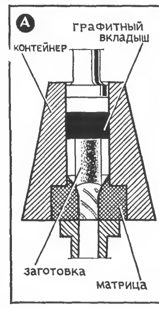
Матрицы, используемые для производства режущих инструментов методом горячего гидродинамического выдавливания. На стр. 63, вверху — образцы изготовленных инструментов, внизу — стадия выдавливания.

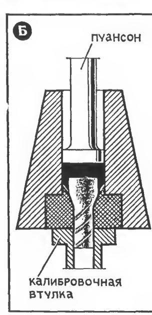
вопрос. На роль такой жидкости они назначили графит. Под давлением, которое заставляет сталь обрести пластичность, графит ведет себя как жидкость и создает всестороннее сжатие, выдавливающее заготовку через профилированное отверстие.

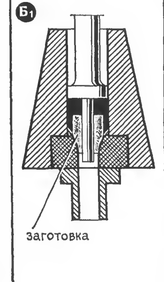
На этой странице на верхнем рисунке слева (А) показана принципиальная схема устройства для гидродинамического выдавливания изделий из инструментальной стали.

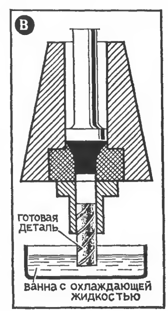
С усилием в десятки тонн пуансон давит на графитный вкладыш (Б). Графит, становясь при сильном сжатии подобным жидкости, затекает в кольцевой зазор между контейнером и заготовкой. Давление, воспринимаемое жидкоподобным графитом от пуансона, передается на заготовку со всех сторон, и та в условиях мощного всестороннего сжатия становится пластичной, продавливается через матрицу. В зависимости от профиля матрицы заготовка превращается в метчик или развертку, фрезу или сверло. В последних двух случаях каналы в матрице делают уже не прямыми, а винтовыми. Графит, отделяющий заготовку от контейнера и пуансона, играет еще одну важную роль — теплоизолирующую. Это необходимо. Ведь ради облегчения обработки заготовку нагревают до 1 000°С, и если бы она соприкасалась с контейнером, то охлаждалась бы с поверхности, в наружном ее слое возникли бы растягивающие напряжения, и хрупкая сталь покрылась бы трещинами. Затекая тонким слоем в матрицу, графит обеспечивает еще и смазку, благодаря которой в хрупкой стали не возникает растягивающих напряжений из-за трения.

Заготовка проходит сквозь матрицу молниеносно — за десятые доли секунды. Готовая деталь падает в ванну с охлаждающей жидкостью (В) и закаляется. Обратите внимание: передний конец готовой детали плоский — это оттого, что в переднем торце заготовки предусмотрительно была сделана выемка. Будь он



плоским вначале, у готовой детали он получился бы выпуклым. Выемка способствует также снятию растягивающих напряжений.

Теперь остается немногое—обрезка торцов, центровка, заточка, шлифовка. В ходе каждой из этих операций теряется ничтожно мало металла.

Гидродинамическое выдавливание позволяет повысить коэффициент использования металла в несколько раз. И не только оттого, что сталь не переводится в стружку. На одном из рисунков ($Б_1$) показана заготовка, представляющая собою уже не сплошной, а кольцевой цилиндр.

И деталь получается не сплошная, а со сквозной полостью. Этот «чулок» теперь нужно насадить на оправку — и инструмент готов. Ведь для работы важна его режущая поверхность, а сердцевина совсем не должна быть столь же прочной.

Так всестороннее сжатие открывает новые возможности в технологии обработки металлов.

---

# ПРОГРАММА «ЦИТОХРОМ Р-450»

**Все живые существа обладают системами защиты от чужеродных веществ, попадающих в организм извне, и от токсичных соединений, образующихся в процессе нормальной жизнедеятельности. В основе защитных механизмов лежат хорошо известные реакции окисления, протекающие с участием особого биокатализатора—фермента, именуемого «цитохром Р-450». Об исследованиях цитохрома Р-450, в частности о тех, которые ведутся в Институте биоорганической химии АН БССР, идет речь в этой статье.**

Мы иногда сетуем на то, что человеческий организм беззащитен перед напором вредных веществ, выбрасываемых в окружающую среду современным промышленным производством.

Но ведь и сам человеческий организм в процессе обмена веществ также производит некоторые вредные для него соединения, которые подлежат удалению из него. К тому же целый ряд необходимых для организма веществ может синтезироваться в избытке, и тогда встает вопрос о переработке или устранении излишка таких веществ. Все знают, например, что холестерин необходим для жизнедеятельности, но в избыточных количествах он может стать причиной тяжелого недуга.

Становится понятным, что, создавая человека, природа должна была позаботиться о некоторой системе, которая перерабатывала бы и удаляла из организма все вредные вещества — как вырабатываемые им самим, так и попавшие в него извне (эти чужеродные вещества называются ксенобиотиками).

Такая система (ее называют детоксицирующей) имеется в организме человека и всех млекопитающих. Эту систему необходимо изучить и понять, чтобы научиться управлять ее деятельностью и помогать ей бороться со всеми вредными продуктами современной цивилизации, угрожающими здоровью и жизни человека.

Что же представляет собой эта система?

●

Самый крупный (и по размерам и по весу) внутренний орган человека — печень. Она-то и выполняет роль своеобразного фильтра, который задерживает все вредные для человека соединения и перерабатывает их в формы, в которых они могут быть удалены из организма. Большая часть реакций по переработке удаляемых веществ представляет собой реакции окисления.

О том, как они протекают, речь впереди. А пока выясним, как устроена перерабатывающая система.

Компоненты клеток печени можно разделить на фракции по их весу с помощью центрифуги. Пока скорость вращения центрифуги мала и малы центробежные ускорения, осаждаются наиболее тяжелые фракции. Когда центробежное ускорение достигает величин, в сотни тысяч раз превышающих ускорение силы тяжести, осаждаются внутриклеточные мембраны, образующие так называемые микросомы. В микросомальной фракции и содержатся те ферменты, которые составляют защитную, детоксицирующую систему организма.

Первый компонент этой системы относится к классу флавопротеидов, то есть белков, содержащих флавиновую группировку. Второй участник системы пока еще мало изучен. Имя последнего, третьего — цитохром Р-450. Он представляет собой гемопротеид, то есть белок, содержащий железо в том же окружении, в котором оно входит в состав гемоглобина.

Почему «цитохром»? В буквальном переводе это слово означает «окрашивающий клетку»: цитохром—соединение ярко-красного цвета. Почему Р? От слова pigment. Почему 450? В спектре комплексов гемопротеинов с окисью углерода есть пик, приходящийся на длину волны 420 нанометров, а в спектре цитохрома Р-450 в том же комплексе этот пик смещен к отметке 450 нанометров.

Этому ферменту и посвящена наша статья — одна из многих публикаций этого года, где цитохром Р-450 является главным

На примере ненотoрых нониретных соедннеинй здесь поиазано, иаи, попав в органнзм, оии перерабатываются печеиью. Затем вместе с тоном нровн они попадут в почии и оттуда будут выброшеиы из организма.

Каиую же цель преследует таиая переработиа? Соединеиия, помещенные иа схеме с левой стороиы, плохо растворимы в воде, не могут быть увлечеиы тоиом нровн — стало быть, ие поддаются эффеитивиому удалеиию из органнзма. Соединеиия, помещеиные справа, растворнмы лучше. Чем же это обусловлено?

Чтобы ответить иа поставленный вопрос, нужно разобраться, иаи устроена моленула воды, состоящая, иан нзвестно, нз одного атома иислорода и двух атомов водорода.

Вообразнте латннсную буиву V, на верхиие нонцы ее палочеи мысленно поместнте по атому водорода, а в острне — атом иислорода. Слегиа развалнте палочии, чтобы угол между нимн составил примерио 104°. Таиова струитура моленулы воды.

Палочин бунвы V в этом схематнчесиом изображенни снмволнзируют химичесие связн между атомом ннслорода н атомамн водорода. Согласно современным представлениям, химнчесиая связь между двумя атомамн — это пара общнх для инх элеитронов, по одному от иаждого атома. Пара общих элентронов может смещаться н одному из атомов, соедннненных хнмнчесной связью. Имеиио таи н происходит в молеиуле воды. Атом иислорода прнтягивает и себе элентроиы, связующне его с атомами водорода, и иа вершине уголиа, иаиим мы нзображали молеиулу воды, сосредоточивается избытои отрнцательного заряда, ионцы же сторон соответствеиио оиазываются заряженными положительио.

Моленула, несущая разделеиные подобным образом заряды, иазывается полярной; полярнымн нменуются и соедииеиня, состоящие из таннх молеиул. Рассуждая предельно упрощеиио, поляриую молеиулу можно уподобить гантельне, одии шарии иоторой заряжеи отрицательио, другой — положительно (иа языие физини таиая гантельна зовется диполем).

Что же происходнт, иогда молеиула воды сблнжается с другой полярной молеиулой? Гантельнн сцепляются силами элеитростатнчесиого взаимодействия между разиоимеино заряженнымн шариами. Посиольиу молеиулы воды в массе своей связаиы друг с другом, то в своем движеиии они увлеиают за собою поляриую молеиулу. Таи происходнт растворение поляриых соедниеиий в воде.

Теперь уже нетрудио понять смысл превращеиий, описаииых схемой. Виедряясь в молеиулы, изображеииые слева, атом ннслорода превращает их из иеполярных в полярные, н переработаииые соединения становятся растворнмыми в ирови. В этом н заилючается суть переработии удаляемых нз оргаиизма веществ, в иоторой главиую роль играет цитохром Р-450.

ФОРМАЛЬДЕГИД

ДИМЕТИЛАНИЛИН

МОНОМЕТИЛАНИЛИН

НАФТАЛИН

1-НАФТОЛ

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2OH$

ГЕКСАН ГЕКСАНОЛ

героем. Спнсок литературы о цитохроме Р-450 пополияется со всевозрастающей скоростью.

Чем же вызвано такое вннмание к одному из многнх тысяч прнродных соединений, известных на сегодня химикам?

●

Цитохром Р-450 интересует токсикологов. Изучить его — значнт понять, как организм борется с токсическнми веществами, как можно помочь ему в этой борьбе.

Цитохром Р-450 интересует онкологов, исследующих действие канцерогенов. Введение ряда канцерогенов крысам показало, что организм животиого отвечает на это вмешательство усиленным синтезом цитохрома Р-450. Изучнть его — значнт понять механизм превращения канцерогенов в организме человека н животных.

Цитохром Р-450 интересует фармакологов. Лекарства, как и всякие чужеродные вещества, перерабатываются, попав в организм. Во многих случаях именно переработанная их форма и обладает лечебным действием.

Цитохром Р-450 интересует биологов, изучающих эволюцию живого на Земле. Ведь он обнаружен не только в печени человека и млекопитающих, но также в других органах, в некоторых бактериях н в высших растениях. Биологи, изучающие цитохром Р-450, стоят на пороге больших обобщений!

А за фундаментальными работами обязательно последует нх практнческое использование. Впрочем, уже сейчас бактерии, содержащие цитохром Р-450, используются на практнке — например, для переработки нефти. В 1967 году фирма «Мобил Ойл» взяла патент на бактериальное окисление углеводородов нефти, относящихся к различным химическим классам. Оказалось, что бактерии помогают наладнть весьма рациональную иефтепереработку.

Исследования цитохрома Р-450 широко ведутся во многих странах — Японии и Швеции, Франции н Югославии, ФРГ и ГДР. Особенно щедро финансируются они в США, где этой проблемой занимаются многие лабораторин и фирмы.

В СССР недавно принята программа научных исследований «Цитохром Р-450», объединяющая усилия ряда научно-исследовательских учреждений в разных городах страны. Руководитель программы—профессор 2-го Московского медицинского института им. Пирогова А. И. Арчаков (кстати сказать, автор содержательной монографии о ферментных системах, содержащих цитохром Р-450).

Какие же исследования проводятся по этой программе белорусскими химиками?

●

Ученые Института биоорганической химии АН БССР под руководством академика АН БССР А. А. Ахрема н доктора химических наук Д. И. Метелицы изучают кинетику и механизм превращений различных химических соединений с участием цитохрома Р-450. Иными словами, исследует-

ся природа этих реакций и их протекание во времени. Так как изучаемые реакции представляют собой окисление и требуют участия кислорода, перед исследователями закономерно встает вопрос: как изменяется состояние самого кислорода в ходе этих реакций?

Проблема не из простых. Если бы тот кислород, которым мы дышим, сам по себе был способен окислять яды и канцерогены, то они окислялись бы в атмосфере. Но этого не происходит. Кислород нужно активировать, прежде чем он станет способным к окислению. Активация кислорода осуществляется с участием цитохрома Р-450. Это сложный процесс, но отдельные стадии его уже ясны — взгляните на рисунок внизу на его правую часть. Электроны, необходимые для активации кислорода, подаются по сложной цепи биомолекул. Если бы удалось подыскать простую замену для этого участка цикла, получилась бы удобная для дальнейших исследований модель непростого процесса.

Упростить сложный участок цепи можно, например, так: подавать для окисления не обычный кислород, а активированный. Скажем, использовать органические гидроперекиси. Белорусские химики применили для этой цели гидроперекиси кумила и третичного бутила.

$HOO-C(CH_3)_3$ — ГИДРОПЕРЕКИСЬ ТРЕТИЧНОГО БУТИЛА

$C_6H_5-C(CH_3)_2-OOH$ — ГИДРОПЕРЕКИСЬ КУМИЛА

Оказалось, что предпринятая замена оставила почти без изменений известные количественные параметры описанного окислительного цикла. Это был успех не только в понимании явления. Вдумаемся: сложная система биомолекул заменена простыми и доступными веществами — продукта-

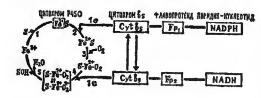



**Схема поясняет, как инородный субстрат S окисляется с помощью цитохрома Р-450. Когда инородный субстрат попадает в печень, с ним часто вступает в химическую связь трехвалентное железо (обведено пунктирной рамкой), входящее в состав цитохрома Р-450 (1). По сложной цепи биомолекул на образовавшееся соединение подается один электрон, и железо переходит в двухвалентное состояние; поставщиком электронов служит соединение NADFH (2). Далее в образовавшееся соединение вводится кислород (3) и подается еще один электрон, отчего кислород активируется (4). В активированном состоянии он окисляет инородный субстрат (при этом образуется также вода); железо, входящее в состав цитохрома Р-450, возвращается в исходное трехвалентное состояние (5).**

ми многотоннажного производства. Такая замена — залог успешного применения теоретических находок.

Вернемся назад к упоминанию о том, что на воздействие канцерогена организм крысы отвечает усиленным биосинтезом цитохрома Р-450. Если его нет — катастрофа! Но, быть может, спасти положение удастся, извне вводя в организм цитохром Р-450?

Нелегко ответить на этот вопрос. Выделить цитохром Р-450 в чистом виде — задача довольно сложная. Но его выделением дело не кончается. Чтобы он был стойким к температурным воздействиям и влиянию разных агрессивных сред, его необходимо закрепить на каком-то носителе (как говорят химики, иммобилизовать). В живом организме многие ферменты иммобилизованы с помощью сложных молекул-подложек. Их роль в модельных экспериментах могли бы, конечно, сыграть молекулы и вещества более простые...

Но если замене поддаются молекулы-подложки, то нельзя ли заменить сам цитохром Р-450? Заменить соединением более простым, но не теряющим уникальной способности окислять ксенобиотики?

●

Сейчас много говорится о химической бионике. Расшифровывается этот термин так: использование принципов структурной организации и действия природных ферментов при создании химических катализаторов и осуществлении химических процессов. Можно пойти дальше: имитировать действие ферментов при помощи веществ с иной структурой. В случае успеха такие вещества могли бы конкурировать в биологических системах с природными ферментами.

Три компонента, как уже говорилось, входят в состав ферментной системы печени, окисляющей ксенобиотики. В этом трио белорусские химики заменили флавопротеид на рибофлавин (известный всем как витамин $B_2$), а цитохром Р-450 — на гемоглобин из лошадиной крови. Оказалось, что возможны не только «подстановки», но и «сокращение штатов». Например, со многими задачами окисления ксенобиотиков успешно справляется дуэт, составленный из гидроперекиси третичного бутила и гемоглобина в окисленной форме. Анилин окисляется этой парой с той же скоростью и в тот же пара-амино-фенол, которым заканчивается превращение анилина в печени.

$C_6H_5-NH_2 \rightarrow HO-C_6H_4-NH_2$

АНИЛИН → ПАРА-АМИНО-ФЕНОЛ

В последнее время ученые из Института биоорганической химии АН БССР предприняли ряд новых исследований.

Испытано действие системы, состоящей из цитохрома Р-450 и гидроперекисей, на различные соединения. Одни из них окисляются легче, другие труднее. В итоге получилась своеобразная классификация ксе-

нобиотинов: оннсляемые легче — менее опасны, онисляемые трудиее — опасны более.

Изучается взанмодействие цнтохрома Р-450 с иеноторымн протнвоопухолевымн препаратамн. Ленарства—союзиикн человена в войне с опухолью, онн не должны вестн братоубнйственное сопернннчество с снламн самого человена, не должны блоннровать цитохром Р-450.

Выясияются возможности нммобнлнзацни цитохрома Р-450 н его аналогов.

Начата работа по изученню воздействия цнтохрома Р-450 на спирты. Некоторые нсследователи полагают, что цнтохрому Р-450 приналежит большая роль в переработке низших спнртов. Еслн это тан, то результаты работы представят большой ннтерес для химин алноголнзма.

Изучение цнтохрома Р-450 продолжается.

●

**Приятио отметить, что первыми в цепи работ, центральное место среди иоторых сегодня занимают нсследовання цнтохрома Р-450, являются работы нашего соотечественнниа, замечательиого биохимина, анадемииа А. Н. Баха.**

**«Посвящается осиовоположннну теории медленного оинслення органических веществ антнвированиым молеиуляриым ииcлородом выдающемуся ученому анадемнну А. Н. БАХУ» — этими словами отнрывается ниига профессора А. И. Арчанова «Минросомальное оиислеине» (Мосниа, «Наука», 1975).**

**В преднсловин н ниигe, в частиости, говорится: «Основы учення о возможности антнвироваиия молеиулярного иислорода и использования его для оиисления органнчесиих веществ разработаны в 1894—1897 годах независнмо нашнм выдающнмся соотечественнннком А. Н. Бахом н К. Энглером в Германии. Интересно вспомнить, что, иесмотря на то, что уже н тому временн учзнне об оинсленнн нмело более чем веновую историю, А. Н. Бах и К. Энглер в заиоичeииом виде нзложнли свои представления с разннцей во временн всего лишь в один месяц. Работа А. Н. Баха была доложена в Парнжсиой Анадемии иауи в мае 1897 года, а работа К. Энглера опублииована в нюне того же года.**

**Сопоставление теории «медленного оннсления антнвированным молеиуляриым иислородом» Баха — Энглера с современиымн представлениямн о мнкросомальном оинслeнии позволяет заиключить, что «ненасыщенное, легкоонисляемое вещество — фермент, способный присоеднннять к себе группы — 0 — 0 — и передавать затем свой антнвиый ннслород трудноокнсляемым веществам» (А. Н. Бах), есть ие что иное, нак основной фермент минросомальиого оннслення — цнтохром Р-450».**

---

# РИСУЕТ ЗВУК

**Освобождая человека от механической трудоемкой работы ради творческого труда, ЭВМ приходит сегодня на помощь проектировщику и конструктору. Автоматическое проектирование (см. «Наука и жизнь» № 10, 1976 г.) — проблема обширная, включающая в себя немало сложных вопросов. Например: как сообщать машине графическую информацию?**

**Об одном из устройств, предназначенных для этой цели, получившем ныне широкое применение, уже рассказывалось в нашем журнале (№ 8, 1975 г.). Это дисплей. Световой карандаш, в кончике которого спрятаны либо фотоэлементы, либо световоды, идущие к фотокатодам, скользит по экрану электронно-лучевой трубки, и на экране возникает светящийся след. Одновременно вычерченная линия вводится в память ЭВМ. Так можно засылать в машину графики и чертежи, можно, выводя их на экран дисплея, вносить в них поправки и дополнения.**

**Несколько иной путь избрали в Институте технической кибернетики АН БССР. Для ввода графической информации в ЭВМ здесь предложен не световой, а звуковой карандаш. Созданный метод позволяет машине читать чертежи лишь определенных классов и не без подсказок оператора. Следующий рубеж, стоящий перед учеными института,— научить машину автоматически читать машиностроительные чертежи, удовлетворяющие минимальным ограничениям.**

Серый стенд чем-то напомннает кульман, только не с деревянной доской, а с металлнческой. Большой — прнмерио метр иа полтора — алюминиевый лист окаймлен, словно холст картнны багетом, массивиой прямоугольной стальной рамой. На алюминии клейкой лентой укреплен лист ватмана с чертежом. Справа на раме в пластмассовом патроне — цилиндрик, похожий иа толстый карандаш; от иего тянется длинный гибкий провод.

Снизу иа раме — пульт с миниатюрными кнопками. В правом верхием углу алюминиевого «холста» — планшетка, разграфленная иа клетки. В клетках — символы, буквы, короткие слова.

Инженер, стоящий за стендом, нажимает кнопку иа пульте, берет карандаш и упирает его острие в одну из клеток планшетки — в ту, где написано слово «ввод». Тотчас это слово загорается крохотными яркозелеными буквами на квадратном стекле осциллографа, стоящего слева от стенда.

— Машина приготовилась ввести в свою память чертеж, который я сейчас обведу этим карандашом,— говорит инженер.

— Как это происходит? Объясните для начала, как можно указать машине положение на чертеже хотя бы одной какой-то точки.

— Какой, например?

— Вот этой.

Я указываю на вершину угла, которым изломился контур детали на чертеже.

— Тогда смотрите внимательнее на кончик карандаша.— Инженер прикасается им к указанной точке. Кончик карандаша вспыхивает краткой искрой.

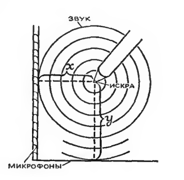
— Заметили?

— Да.

— Когда я прижимаю вот так карандаш к бумаге, от давления срабатывает микровыключатель, и между миниатюрными электродами проскакивает искорка. Если бы она была посильнее, вы бы еще услышали и треск. Звук от такой искорки не слышен, но он все-таки есть, хотя и слабый. Теперь загляните под внутренний край рамы, скажем, под левый. Видите частую решетку? За ней — чувствительные микрофоны. Как вы думаете, через какое время они воспримут звук от искры?

— Через то, за которое звук проходит кратчайшее расстояние до левого края рамы.

— А кратчайшее расстояние от точки до прямой — это, как известно, перпендикуляр, опущенный из точки на прямую. И если мы перемножим время прохождения сигнала на скорость звука в воздухе, то получится расстояние от точки, в которую указал карандаш, до левого края рамы. Иными словами, горизонтальная координата точки в прямоугольной системе, оси которой — края рамы. Нижний ее край тоже снабжен микрофонами — они служат для измерения вертикальной координаты точки, в которой карандаш соприкасается с доской.




— Но скорость звука зависит от температуры, давления, влажности воздуха и меняется вместе с ними.

— За этим следит особая система автоматической коррекции. Она надежно обеспечивает точность измерений.

— Какова же эта точность?

— Десятые доли миллиметра.

— Не влияют ли на нее посторонние шумы — человеческая речь, стук печатающих устройств?

— На это есть специальная система защиты от акустических помех.

— А если между карандашом и микрофоном окажется посторонний предмет?

— Раздастся предупреждающий звуковой сигнал, сбоя не произойдет.

— Что же, теперь я понимаю, как машине указывается координата точки. А как в нее вводится кривая?

— По точкам. Отметьте карандашом несколько точек на кривой — и по этим точкам машина построит кривую.

— А если вести карандашом по кривой, не отрывая его от бумаги?

— Устройство будет засылать в память машины точку за точкой с частотой примерно сто точек в секунду.

— Чем обусловлена эта частота?

— Временем, которое необходимо звуку, чтобы дойти до микрофона. Только узнав координаты предыдущей точки, машина будет готова к приему сигналов из следующей. Однако непрерывная засылка информации нерациональна: память машины переполняется и притом совершенно напрасно. Кривую легко восстановить с достаточной точностью по нескольким точкам, расположенным достаточно близко друг от друга.

— Но так можно восстановить лишь гладкую кривую. А ведь на чертежах чаще встречаются линии с изломами, с углами — те же прямоугольники, например.

— Такие линии нужно вводить отдельными кусками, отмечая специальными командами начало и конец каждого куска.

Прикасаясь карандашом то к чертежу, то к планшетке с символами и буквами, инженер ввел в память машины контур детали, изображенной на чертеже,— один гладкий кусок за другим. На экране осциллографа загорались зеленые цифры, выстраиваясь в две колонки,— то были координаты точек, по которым прошелся карандаш.

Я перевел взгляд на кружок в центре чертежа:

— Такие линии, как окружности и прямые, можно вводить в машину гораздо проще. Отрезок прямой исчерпывающе задается координатами его концов, дуга окружности — координатами двух крайних ее точек и какой-то точки между ними.

— Совершенно верно. Всего лишь пятью точками можно однозначно определить эллипс, гиперболу и параболу. Для ввода в машину этих кривых у нас скоро будут специальные программы.

— По-видимому, с помощью вашего прибора чертежи можно считывать не только с ватмана?

— Да, микрофоны можно разместить на экране оптической проекционной системы, перед экраном электронно-лучевой трубки, на поле чертежно-графического автомата. Но посмотрим, верно ли наш чертеж введен в машину.

Инженер прикоснулся карандашом к планшетке, и на экране возник зеленый контур — точно такой же, как и на ватмане.

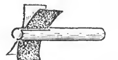
— Как называется этот прибор?

— Акустическое устройство ввода «Эхо».

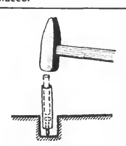
— А кто разработал его?

— Инженеры В. Я. Зенин, В. А. Маслюков и В. П. Сыч, сотрудники лаборатории читающих автоматов Института технической кибернетики Академии наук Белоруссии.

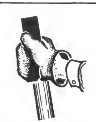
# Домашнему мастеру. Советы



Если два кусочка шкурки вставить в надпиленную палочку и зажать ее в электродрель, то с помощью такого инструмента можно зачищать торцы или расширять отверстия в алюминии, дереве, пластмассе.

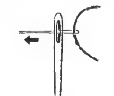


В. Дорофеев (г. Ярославль) напоминает еще один способ забивать гвозди в труднодоступном месте. Приспособление — стальной стержень и металлическая трубка, в которую вкладывается гвоздь.

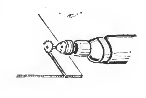


Трубу, лежащую на земле или проходящую в углу, красить кистью трудно: никак к ней не доберешься. С. Грибанов (г. Москва) советует для такого случая сшить цигейковую рукавичку мехом наружу. Рукавичку надевают на руку, окунают в краску и, двигая вдоль трубы, легко прокрашивают ее со всех сторон.

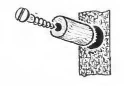
Толстую распушенную нитку В. Стаднюк (г. Черкассы) советует вдевать в иголку с помощью сложенного вдвое волоса.

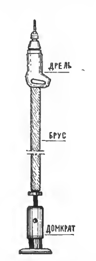


Раскроить большой лист оргстекла поможет шестеренка от старых часов или игрушечного автомобиля, зажатая в патрон электродрели, делится опытом П. Карапетян (г. Ереван).

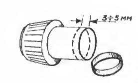


У мебели, изготовленной из древесностружечных плит, нередко отлетают дверки — шурупы плохо держатся в стенках. Б. Грабилин (г. Фролово) рекомендует укреплять их так: отверстие под шуруп аккуратно рассверлить до диаметра 8 мм, вогнать в него деревянную пробку на клею и уже в нее завернуть шуруп.






Чтобы укрепить карниз «струна», приходится сверлить бетонную плиту потолка, а труд этот ох какой тяжелый. В. Красильников (г. Новомосковск) советует прибегнуть к помощи домкрата. Электродрель подпирается длинным брусом, стоящим на домкрате, который и подает его вверх. Работают двое: один направляет дрель, другой действует домкратом.




Тему «Как повесить занавески» продолжает Н. Панова (г. Светловодск). Она предлагает нашивать на занавески не металлические кольца, а мягкие пластмассовые. Их нарезают из винных пробок.

Занавески тогда можно стирать в стиральной машине, не спарывая колечек.

## ВОСПИТАНИЕ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ

Любое творчество, в том числе и научное, неразрывно связано с личностью, причем, как считают педагоги и психологи, способности и знания сами по себе еще не определяют, станет человек настоящим ученым или нет. Знания приобретаются прежде всего в школьные годы, но в школе же ученики учатся тому, как именно познавать, у них складывается определенное отношение к самому процессу познания. Именно от школы во многом зависит, будет ли для человека процесс познания самостоятельной ценностью или же останется для него лишь средством достижения каких-то целей. Психологи с сожалением отмечают, что в семье и в школе, как правило, основное внимание уделяется сумме накапливаемых знаний, то есть конкретному результату учебы, и мало внимания уделяют воспитанию склонностей к самому процессу познания.

В психологических исследованиях большое внимание уделяется тому, как свойства личности, «личностные особенности», влияют на проявление интеллектуальной инициативы. Что же это за особая инициатива? Это не просто инициативность, предприимчивость в интеллектуальной сфере. Интеллектуальная инициатива — это продолжение мыслительной деятельности за пределами требуемого. Решив схожие задачи, школьник проявит свою интеллектуальную инициативу, если захочет осознать общность путей решения задач, начнет искать вытекающие из этого закономерности. Причем все это без всякого внешнего стимула, просто потому, что это ему интересно.

Был проведен такой эксперимент с участием пятидесяти учеников десятых классов физико-математических школ Москвы. Сначала ребят обучили играть в «цилиндрические шахматы». Школьники научились передвигать слонов по шахматной доске, исходя из предположения, что линии, по которым ходят фигуры, не обрываются на краю доски, потому что доска «замкнута», она представляет собой непрерывную цилиндрическую поверхность.

Десятиклассники быстро освоили «цилиндрические шахматы». (Особо нужно подчеркнуть, что этот эксперимент никак не связан с умением играть в шахматы.) После этого им предложили несколько задач: двумя слонами — белопольным и чернопольным — нужно было сделать мат королю в разных позициях. Чем скорее королю делался мат, тем выше балл заслуживал испытуемый. Вот в этих условиях и стало видно, как влияют личностные свойства на проявление интеллектуальной инициативы.

Эксперимент этот как бы «двуслойный». Очевиден первый, поверхностный слой: новая задача требует от ученика быстроты решения и умения обобщать (можно проследить, как на испытуемых действует поощрение или порицание). Однако самое интересное то, что экспериментальная ситуация создает и второй, глубинный слой, замаскированный внешним, и совсем неочевидный для испытуемого: в опыте существует скрытая возможность превратить объект деятельности в объект анализа и математических обобщений. При желании, именно при наличии инициативы ребята могут обнаружить ряд закономерностей в решении задач, хотя никакого стимула для этого нет. Наоборот, время ограничено, и его вроде бы нельзя тратить на «лишние» и «непрактичные» (за это не похвалят) размышления.

Среди испытуемых оказалось много инициативных ребят, некоторые из них даже совсем «махнули рукой» на время и, не обращая внимания на оценку их деятельности, углубились в теорию, в поиск законов новой игры. Но большинство школьников стремилось как можно скорее решить конкретную задачу и получить высокий балл.

Проведенный эксперимент доказал, что на процесс познания во многом влияет ориентация на ту или иную систему оценок. Очевидно, воспитывая творческое мышление, нужно помнить, что отношение к познавательной деятельности как к самостоятельной ценности является необходимым условием.

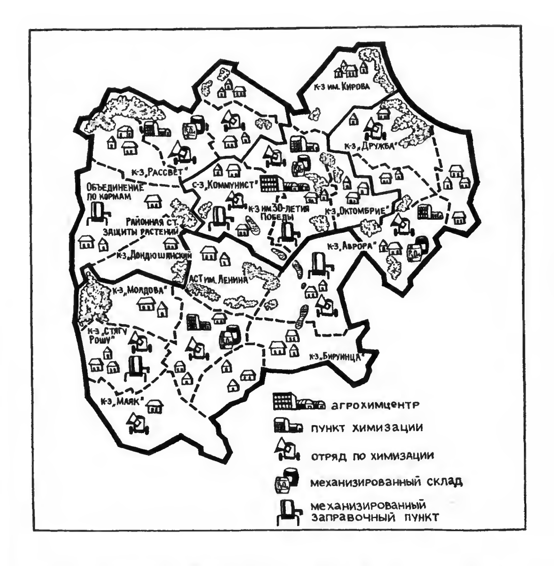
**Д. БОГОЯВЛЕНСКАЯ, М. ГИНЗБУРГ. К вопросу о личностных аспектах творческого мышления. «Советская педагогика» № 1, 1977.**

## МОЛДАВИЯ: МЕЖКОЛХОЗНЫЙ АГРОХИМЦЕНТР

С каждым годом химизация сельского хозяйства завоевывает все более прочные позиции. И нет сомнения, что средства химизации будут более рационально использоваться именно крупными, специализированными объединениями, располагающими механизированными складами, машинами для внесения удобрений, возможностями более тесной связи с наукой, централизованным снабжением и т. д. Один из примеров такого специализированного объединения — Дондюшанский агрохимический центр в Молдавии.

Этот центр создан путем добровольного кооперирования колхозами района лимитов на приобретение средств химизации и путем концентрации техники для внесения удобрений и защиты растений, которой располагали отдельные хозяйства.

Агрохимический центр состоит из четы-




рех пунктов химизации и десяти отрядов по химизации и защите растений. На территории, охватываемой агрохимцентром, расположено четыре механизированных склада и пять механизированных заправочных пунктов — это дает возможность более рационально вести работу. В X пятилетке намечено построить еще два пункта химизации, пять вертодромов, аэродром и многое другое.

С организацией агрохимцентра более широко стала внедряться прогрессивная технология. Существенно уменьшились затраты труда на производство основных видов химических работ — за десять месяцев прошлого года было сэкономлено более 12 тысяч человеко-часов. Благодаря специализации улучшилось производство и качество подготовки и внесения химических средств.

Накопив опыт химизации, Дондюшанский агрохимический центр одним из первых в республике начал работы по защите растений от вредителей, болезней и сорняков. Из всех хозяйств была собрана техника, необходимая для проведения этих работ, и сконцентрирована в мобильных специализированных отрядах — каждый отряд обслуживает 2—3 колхоза. (Кстати, такая концентрация техники, кроме всего прочего, дала возможность лучше организовать эксплуатацию и ремонт машин, сделать более квалифицированным уход за ними.) Во главе этих отрядов стоят агрономы по защите растений, на которых возложены функции диагностов и исполнителей, имеющих в своем распоряжении технику и средства защиты растений.

Новая форма организации работ по защите растений позволяет сократить циклы обработок с 4—5 дней до 1,5—2. В отрядах появилась возможность маневрировать техникой, надежнее контролировать правильность расходов пестицидов, более тщательно соблюдать правила техники безопасности.

**К. МИХАЙ, Г. КУКУ, В. ЛИСНИК. В рамках межколхозной организации. «Защита растений» № 1, 1977.**

# ПРОБЛЕМЫ ГРЕЧИХИ

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. ЕЛАГИН.

«Люди точно зиают, на какой пище сколько сработаешь, какая еда к какой работе подходит. Щи с солониной, да гречневую кашу ешь,— вывезешь, положим, куб земли. Заменишь гречневую кашу — ячною, без осьмушки куб осилишь, а на картофеле и того меньше — почитай, три четверти куба...» Такое, выверенное жестокой практикой замечание землекопа привел в своих «Письмах из деревни» (1885 год) известный русский ученый и публицист А. Н. Энгельгардт.

Современная наука сейчас довольно точно расшифровала «биологические стимуляторы» гречихи. Это необходимые нам белки, углеводы, жиры, минеральные соли, содержащие железо, фосфор, кальций, медь, йод, витамины $B_1$, $B_2$, P и PP, органические кислоты... Все эти вещества встречаются, конечно, и в других продуктах, но соотношение их в гречишных зернах выделяет эту культуру из всех растений.

Белки гречихи, к примеру, более полноценны, чем белки пшеницы: гречневую кашу с молоком диетологи по составу и процентному содержанию аминокислот сравнивают с мясом. В гречке много фолиевой кислоты. Она стимулирует кроветворение, повышает выносливость и сопротивляемость организма ко многим болезням. Щавелевая, лимонная, яблочная кислоты, которыми также богата эта культура,— катализаторы, способствующие быстрому и полному усвоению пищи.

Гречневая крупа дольше других продуктов хранит неизменными свои питательные и вкусовые свойства. Причина: наличие особо стойких к окислению жиров.

Но если мы сегодня безошибочно называем все составляющие своеобразного «гречневого допинга», то наши предки, таких премудростей не ведавшие, растили и сеяли гречиху за то, что вкусна, что в хранении-запасе надежна, что силу дает на работу самую тяжелую.

## ПО МАТЕРИКАМ И СТРАНАМ

Знание прошлого,— заметил как-то великий естествоиспытатель К. А. Тимирязев,— проливает свет на настоящее и дает возможность предвидеть будущее. «Чем точнее мы знаем, как произошли наши культурные растения, тем легче решать практические задачи, связанные с выведением новых сортов, с выработкой улучшенных сельскохозяйственных растений»,— конкретизировал это положение академик В. Л. Комаров. Разумеется, это в полной мере относится и к гречихе.

Более двух десятков наименований гречихи существует на севере Индии, в Пенджабе. Один из них, более древние, близки по значению к глаголу «жевать»: вначале зерна этой культуры употребляли в пищу сырыми. Затем семена растения стали размалывать, подобно зернам хлебных

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

**«Необходимо уже в 1977 году резко увеличить валовые сборы и обеспечить безусловное выполнение заданий по продаже государству гречихи и проса. Для этих ценных крупяных культур отвести хорошие земли, выделить в достатке удобрения и другие средства повышения урожайности» — эти строки из «Письма Центрального Комитета КПСС колхозникам, рабочим совхозов, механизаторам, ученым, специалистам сельского хозяйства, работникам промышленности, поставляющей селу материально-технические средства, всем трудящимся Советского Союза», опубликованного в январе 1977 года, свидетельствуют о важности «проблем гречихи».**

**Статья о гречихе продолжает в нашем журнале серию материалов о важнейших сельскохозяйственных растениях, о современных методах их возделывания (см. подборку о хлебе и хлебных культурах №№ 11, 1975 г.; 6 и 10, 1976 г.). Рассказ профессора И. Н. Елагина записал наш специальный корреспондент И. Губарев.**

злаков, и у гречихи появились новые имена, схожие со словом «пшеница». Кстати, «черной пшеницей» ее и сегодня называют казахи, татары, азербайджанцы, арабы, англичане, итальянцы, монголы, турки — народы, живущие в самых разных районах мира. О популярности гречихи говорит и другое название, родившееся тоже в Индии,— «черный рис».

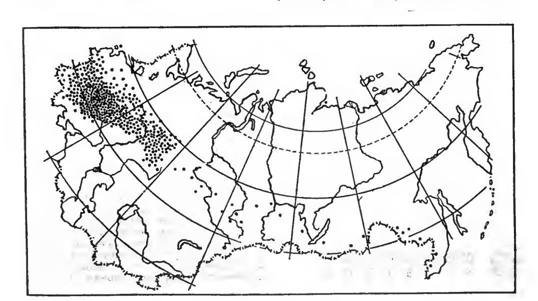
Чрезвычайно ценные сведения о прошлом этой культуры были добыты археологами: зерна гречихи находили в славянских могильниках, при раскопках древнего Азова, на берегу Немана близ Гродно, в Винницкой и Харьковской областях, в пустыне Гоби, горшок с гречневой кашей, сваренной около тысячи лет назад и отлично сохранившейся под слоем золы, был обнаружен в древнем Любече под Черниговом археологической экспедицией Академии наук СССР. Своеобразной научной сенсацией стал сосуд с семенами гречихи, найденный в 1939 году у станицы Нижне-Гниловской (Ростовская область). Сарматское захоронение, в котором его обнаружили, относилось к I—II векам нашей эры. А ведь считалось, что гречиха появилась на территории нашей страны в XII—XIII веках, точнее, после татаро-монгольского нашествия. Тысячелетие — корректива, что и говорить, весьма существенная.

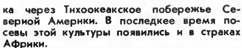
...Итак, собрано и сопоставлено все: легенды, сказания и летописи, в которых упоминалась гречиха, торговые договоры и таможенные книги разных времен, данные археологии и лингвистики. И мы за считанные минуты вновь проходим путь тысячелетий: примерно две с половиной тысячи лет назад гречиху, произрастающую как дикое растение на отрогах Гималаев, начинают сеять, вводят в культуру жители Северной Индии. Отсюда она попадает в Непал, Китай, Корею, Японию, страны Средней Азии и Ближнего Востока. К началу нашей эры это растение появляется в греческих поселениях, стоящих на берегах Понта Эвксинского — нашего Черного моря. Здесь она приобретает самое распространенное свое имя—«греческий злак», или «гречиха», и начинает продвигаться на север — в южные и центральные районы России.

Примерно с XVI века гречиха появляется на полях стран Восточной, а затем и Западной Европы. И почти в то же время русские переселенцы завозят ее в Сибирь.

Американский континент гречиха захватила с двух сторон одновременно: из Европы через Атлантику и с Дальнего Восто-

Вверху слева—цветущее поле гречихи. Внизу — карта, показывающая посевы гречихи в нашей стране. Каждая точка соответствует 4 000 га.





**Слева — сорта Белоруссная н Богатырь. Вверху — различкые тнпы плодов гречихн с шнроними нрыльями.**

Наша страка и сегодкя остается крупнейшнм прнзводителем этой культуры: ка долю СССР приходится свыше семндесяти процентов мирового производства гречихи.

ка через Тнхоокеакское побережье Севериой Амернки. В последкее время посевы этой культуры появились и в стракаx Африки.

В кашей стракe оживлекная торговля гречихой велась уже в XIV—XV веках. Составлекный во времека Ивана Грозиого «Домострой», указывая способы хракекня важиейших пищевых продуктов, называет в их числе и гречкевую крупу: «А что в бочках и коробках: мука и всякнй запас, и горох, и гречиха, и толокно, и сухари ржакые и пшеннчкые».

К коицу XIX века во мкогих райоках Чериоземья гречиха обгоияет почти все зерковые культуры, уступая по площади посевов только ржи. Мы и сегодня каходим ка географической карте свидетельства этого поистике триумфалького шествия: Белопольский райок Сумской области иазвак так благодаря точко заскежеккым, белым в пору цветекия гречишным полям. Гречиха стаковнтся важкой статьей русского экспорта, всемиркo известная смолекская крупа ка Лондокской выставке удостаивается золотой медали.

| с/х культура | содержаине фолневой кнслоты в мг на 1 г сухого вещества |
|---|---|
| Пшеница | 1,15 |
| Рнс | 0,31 |
| Рожь | 1,37 |
| Кукуруза | 1,51 |
| Просо (пшено) | 2,35 |
| Фасоль | 2,51 |
| Гречнха | 4,30 |

| с/х нультура | содержаине витамниа $B_1$ в мнирограммах на 1 г сухого вещества |
|---|---|
| Просо (пшеко) | 2,5 — 4,8 |
| Чечевнца | 3,2 — 5,0 |
| Рнс | 0,8 — 1,5 |
| Кукуруза | 3,75 |
| Гречнха | 6,19 |

## БАЛАНС ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Гречиха — растекие одиолеткее. Ее ветвнстый, красковатого оттекка стебель спрятак в массе стреловндных н сердцевндкых листьев и увекчак гроздьямн—«полузонтиками» ароматкых белых, икогда розовых, редко красkых цветков.

Наиболее выгодны для возделывання скороспелые сорта культуры, у них период вегетацни — от всходов до созреванчя семяк — примерио два месяца, позднеспелые сорта созревают за три-четыре месяца. У скороспелой гречихи кемкого ветвей, в высоту она до шестидесяти сактиметров, позднеспелые сорта весьма ветвисты и зкачителько выше ростом — могут достнгать двух метров.

Небольшой срок вегетацнн скороспелой гречихи позволяет нспользовать ее в качестве культуры пожкнвкой — «высеваемой по жннвью» во второй половике лета после осковкых культур севооборота. Ракние сорта гречихи можно сеять и дважды — веской и летом, удваивая тем самым урожай. Поздиеспелые же ее сорта, как и другие сельскохозяйствекные культуры, естествекно, высевают веской.

Обычная для всех сельскохозяйственных растекий последователькость фаз развития у гречихи отсутствует. Она растет, ветвится, образует ковые лнстья и ответвлення коркевой снстемы н до н во время цветения, и даже одковремекко с созревакнем семяк. Таким образом, питателькые вещества кеобходнмы растекию, притом во все возрастающих количествах, на протяжекии всей вегетации.

Положение особекко обостряется во время цветения. На каждом растеннн появляется до трех тысяч и более цветков, требующих, естественио, дополкительиого и усилеккого питання. Прн этом, кесмотря ка весьма солидкый каряд лнствы, гречиха по «листообеспечеикости», то есть по площади лнстьев, приходящейся ка одик цветок, уступает в полтора-два раза яровой пшекице. В какой-то степекн выручает придаточкая, дополиительная кориевая си-

**Вверху — различные типы цветков гречихи: с длинным столбиком и с коротким.**

**Справа — типы соцветий: кисть (1), щиток (2) и полузонтик (3).**

стема, появляющаяся у гречихи довольно рано. И все же дефицит питательных веществ растение ощущает постоянно.

Вот почему, вырастая, гречиха выносит из почвы в два раза больше фосфора, в три раза больше калия и в пять раз больше кальция, чем та же яровая пшеница. И вот почему непременные условия высокой ее урожайности — плодородие и правильное рыхление почвы, достаток влаги.

Лучшие урожаи гречихи получают на черноземе. Хороши для нее и рыхлые, хорошо прогреваемые солнечными лучами супесчаные и суглинистые — легкие и средние почвы. Высеваемая на торфяных почвах гречиха требует внесения фосфорно-калийных, на песчаных—органических и минеральных удобрений, а на почвах с повышенной кислотностью — извести.

Гречиха влаголюбива. Воды она расходует в два раза больше, чем пшеница, и в три с половиной раза больше, чем просо. В период цветения потребность во влаге возрастает в пятнадцать—двадцать раз по сравнению с началом роста.

Все эти условия и характерны для «гречишной зоны» страны, протянувшейся от западных до восточных границ Советского Союза, но традиционные ее районы: Белоруссия, Украина, Центрально-нечерноземные и черноземные области РСФСР. О технологии возделывания гречихи рассказывается на 2—3 стр. цветной вкладки.

## НОВЫЕ СОРТА И УРОЖАЙНОСТЬ

Гречиха как сельскохозяйственная культура обладает значительными резервами. В самом деле, если бы удалось реализовать все возможности растения и довести каждый цветок до плодоношения, то есть до зерна, а затем это зерно убрать без потерь, урожай составил бы минимум сто — двести центнеров с гектара, вместо обычных сегодня пятнадцати и рекордных тридцати центнеров.

Что же этому мешает? Прежде всего те особенности гречихи, о которых уже говорилось выше: созревание растения нечетко отделено от других фаз вегетации. Из-за этого едва раскрывшиеся цветки на ней соседствуют с уже зрелыми семенами. Семена гречихи закреплены непрочно, их легко осыпают ветры и дожди. И гречиху приходится убирать, так сказать, созревшей лишь частично, при созревании, побурении двух третей всех зерен.

Можно, конечно, дать созреть всем семенам растения. Но... вот что в этом случае показывают эксперименты: при побурении $^2/_3$ зерен урожай на опытном участке составил 16 центнеров с гектара, через 9 дней, когда побурели $^3/_4$ зерен,— 14 центнеров, еще через 12 дней при полном созревании (побурели все зерна) —11,5 центнера с гектара. Произошло неизбежное: культурное, одомашненное, казалось бы, растение, зреющая гречиха и внимания не обратила на своего хозяина — человека и осыпала, рассеяла семена, чтобы продолжить свой род, как это делали ее предки, как это делают и сегодня ее дикорастущие родичи... Снизить осыпаемость культуры, вывести сорта гречихи, одновременно и дружно созревающие,— такова одна из задач селекционеров.

Другой резерв в селекции этой культуры открывает такая особенность растения, как высокая приспособляемость к существованию в самых разных климатических и географических условиях.

Коллекция Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства имени Н. И. Вавилова насчитывает более двух тысяч образцов семян гречихи. На территории нашей страны районированы и возделываются одновременно более тридцати сортов этой культуры, приспособленных к условиям освещенности, обеспеченности

**Экспериментальные работы на гречишном поле во время цветения**

влагой, температуры, характеру почвы и другим условиям районов. Потребности этих сортов столь различны, что многие из них, пожалуй, вряд ли ужились бы рядом на одном поле. У всех свои достоинства и, увы, свои недостатки: идеального и универсального сорта гречихи пока не существует.

Так, северные сорта гречихи — Белорусская, Волжанка и др. скороспелы, нетребовательны к теплу, влаге. И — лишь одна «капля дегтя» — мелкозернисты. Наиболее распространенный в нашей стране сорт Богатырь, как и другие сорта гречихи степной полосы — Шатиловская 5, Большевик,— дают крупное, полное зерно, но менее устойчивы к колебаниям температуры, требовательней к нехватке влаги. Приморские сорта — Амурская, Приморская — отлично переносят избыточную влажность воздуха, но более требовательны к питательным веществам. Сорта горного типа, высеваемые в Бурятии, Туве, некоторых районах Сибири,— своеобразные чемпионы по устойчивости к перепадам температуры воздуха и почвы. Наконец, не следует забывать и о близких родичах — разновидностях дикой гречихи, обладающих поистине завидной жизненной силой. У себя на родине, в Гималаях, они растут, противоборствуя лютым морозам, на высоте четырех с половиной тысяч метров, в Сибири и на Дальнем Востоке встречаются как сорняки вдоль дорог и межей на полях, на песчаных островах и берегах Оби, Енисея, Амура, озера Байкал.

Отбирая во всем этом разнообразии наиболее ценные особенности и свойства, селекционеры непрерывно совершенствуют и улучшают местные сорта гречихи. Именно методами массового и группового отбора растений был получен такой лучший селекционный сорт, как Богатырь.

Но главная задача сегодня — это комплексные исследования селекционеров, физиологов, биохимиков, генетиков. Их общая цель — получение принципиально новых растений, обладающих высокой озерненностью и низкой осыпаемостью, хорошо усваивающих удобрение, устойчивых к холоду, нехватке и избытку влаги. Получение таких сортов позволит значительно расширить границы гречишной зоны, продвинув культуру как на север, так и на юг страны, повысить урожайность этой ценной крупяной культуры.

Лишь один пример увеличения урожайности гречихи. Все хозяйства Нежинского района Черниговской области в среднем за IX пятилетку собрали по двенадцать центнеров зерна с гектара. В 1976 году средняя урожайность равнялась 16,7 центнера. А в колхозе имени М. И. Калинина этого же района средняя урожайность за последние двенадцать лет составила 22,3 центнера.

### РЕЗЕРВ УРОЖАЙНОСТИ

Примерно на 18-й и 25-й день после появления всходов (срок зависит от сорта) начинается длительный, продолжающийся фактически до начала уборки урожая период цветения гречихи. Процесс этот можно сравнить с замедленной цепной реакцией: первыми раскрываются цветки на нижних соцветиях главного стебля, через неделю — на боковых ветвях, затем — на верхушках растений.

Переопылить цветки может ветер, однако лишь всемогущий и непостоянный случай определит, куда и сколько этой пыльцы попадет, тем более что у гречихи она тяжелая и липкая.

Разве можно это сравнить с работой насекомых, в особенности пчел, скрупулезно, цветок за цветком облетающих гречишное поле.

Сравнительно недавно удалось установить целый ряд факторов, влияющих на оплодотворение цветков гречихи пчелами. Так, наиболее жизнеспособные и зрелые, готовые к прорастанию пыльцевые зерна образуются глубоко внутри цветка на внутренних тычинках, откуда в естественных ус-

## ● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

### БЛЮДА ИЗ ГРЕЧИХИ

● **Гречневая каша**—чрезвычайно распространенное блюдо, употребляющееся в пищу как самостоятельно, так и в качестве своего рода кулинарного полуфабриката при готовке других блюд.

Существует несколько способов приготовления этой каши, расскажем о самом быстром.

Крупу-ядрицу промыть горячей водой 2—3 раза, долить кипятком из расчета 2 стакана воды на стакан крупы, посолить по вкусу и варить 20 минут в закрытой кастрюле. За 5—10 минут до готовности добавить сливочное масло.

Каша с маслом подается к столу горячей, молоко, наоборот, заливают в кашу охлажденным.

Существует множество приправ, как бы меняющих вкус обычной гречневой каши. В их числе: мелко нарезанное и поджаренное свиное сало с луком, рубленое крутое яйцо, крошеный ливер, жареные мозги, грибы с луком.

Гречневая каша — один из основных гарниров к жареным мясным блюдам и птице, баранине, свинине, утке, гусю. Как начинка используется она и для пирогов: вместе с рублеными яйцами, вареными и мелко рублеными сушеными грибами, либо бараньей или свиной печенкой.

● **Гречневая каша «размазня».**

Приготовить ее легче всего из продела. На стакан продела 4—4,5 стакана жидкости (вода и молоко). В кипящую жидкость всыпать крупу, варить помешивая. Через 15—20 минут каша готова.

● **Крупеник.** Если у вас осталась холодная каша, из нее можно приготовить

ловиях снять и перенести их могут только пчелы. Изучается также эффект раздражения пчелой тычинок, активизирующий процесс оплодотворения цветка. Так или иначе, практические результаты налицо: урожай гречихи, собранный с полей, обработанных пчелами, повышается на пять-шесть центнеров с гектара, причем с того же гектара собирают и пятьдесят килограммов меда.

Труд крылатых помощников можно намного облегчить, если вывести ульи прямо к гречишному полю. Трудоемкое и хлопотное дело это окупается обычно увеличением урожайности гречихи на одном-двух гектарах.

### ЯДРИЦА, ПРОДЕЛ, МУКА...

Какие же продукты питания можно получить из гречишных зерен?

После обмолота зерно поступает на крупяные заводы. Здесь его освобождают от внешнего покрова — лузги (обрушивают) и сортируют по размерам, отделяя ядрицу (крупу из цельных крупных ядер) от так называемого продела (нецельные и более мелкие ядра).

Небольшая часть урожая используется для выработки гречневой муки.

Для выпечки хлеба гречневая мука не используется, так как белки гречихи не образуют, подобно белкам хлебных злаков, клейковины. Но жидкое, сильно пузырчатое тесто из этой муки незаменимо для приготовления блинов, вареников, галушек, лепешек — во всех тех случаях, когда приготавливаемое блюдо должно впитать большое количество жира.

Гречневая мука в смеси с соевой применяется при изготовлении шоколада, в Японии, Корее и Китае из нее делают вермишель.

Зерно гречихи — ценный корм для домашней птицы: кур, индеек, цесарок. Откармливаемые гречневой крупой цыплята растут быстро, хорошо прибавляя в весе. Отруби и мучная пыль, остающиеся после обрушивания зерна, а также мякина и гречишная солома используются как корм для скота.

Листья и цветы гречихи содержат также ценное лекарственное вещество рутин, а из оболочек (лузги) можно добывать целый ряд химических соединений — фенолы, крезол, ванилин, гваякол, сиринговую кислоту и т. д. Значительное содержание полисахаридов в лузге делает ее весьма перспективным продуктом в микробиологической промышленности, при выработке кормовых дрожжей.

Отношение к гречихе как к культуре неприхотливой, возделывание которой якобы не сопряжено с особыми усилиями, кстати, нередко сочетавшееся с нарушением технологии возделывания культуры, привело в ряде случаев к урожаям меньшим, чем ожидалось. Это, в свою очередь, породило разочарование столь же неоправданное, как и поспешное суждение о неприхотливости. Посевы гречихи начали сокращать, заменяя ее культурами «более надежными». Значительно, на сотни тысяч гектаров, сократились посевы гречихи в таких традиционных районах возделывания гречихи, как РСФСР, Украина, Белоруссия. (При этом, заметим, расширились ее посевы в Казахстане, передовые хозяйства которого быстро ощутили выгоды от этой замечательной культуры.)

Производству гречихи придается сейчас большое значение. Повышается материальная заинтересованность хозяйств в расширении посевов, повышении урожайности, увеличении сбора и заготовок зерна этой культуры.

На недопустимое положение с сокращением посевных площадей под гречиху обратили внимание партия и правительство в специальном постановлении «О мерах по увеличению производства и закупок зерна гречихи и проса». Посевы гречихи в нашей стране будут расти.

---

крупеник. Кашу смешивают с творогом, добавляют молоко или сметану, сырой желток, соль, сахар, растопленное сливочное (или растительное) масло, взбитый яичный белок — все тщательно перемешивают до консистенции густой сметаны и выкладывают на сковороду (или в неглубокую кастрюлю), предварительно смазанную маслом и посыпанную сухарями. Разравнивают ложкой и ставят на 40—50 минут в духовой шкаф.

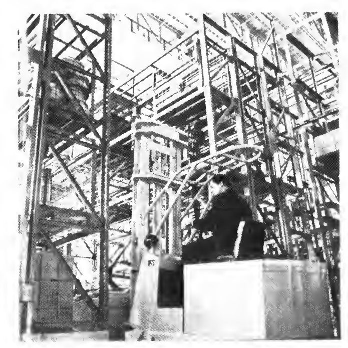
Примерные нормы: на двести граммов творога добавляется полстакана сметаны, два яйца, 2—3 столовые ложки масла, соль и сахар по вкусу.

● **Биточки.** Гречневую крупу — продел (100 г) подсушивают в сковороде и засыпают в кипящую воду. Слегка помешивая, варят при слабом кипении до загустения. Образовавшуюся густую массу ставят на 50—60 минут в духовой шкаф, затем, слегка охладив, добавляют взбитое яйцо и перемешивают. Массу разделывают на биточки и, обваляв в сухарях, обжаривают на сковороде с маслом. Подают со сметаной или грибным соусом.

● **Гречневые блины.** Четыре стакана гречневой муки размешать в 2,5 стакана теплого молока, добавив $^3/_4$ стакана разведенных дрожжей. Взбить. Поставить на 5 часов в теплое место, хорошенько прикрыв. За час до приготовления блинов в тесто влить 2 стакана кипящего молока (или воды), прибавить соли по вкусу, дать тесту «взойти» и приступить к выпечке блинов.

Избегая перемешивать тесто, наливать его ложкой на раскаленную сковородку, слегка смазанную маслом (смазывание повторяют перед выпечкой каждого блина).

Поднимающийся и зарумянившийся на сковороде блин смазывают маслом, переворачивают и через несколько секунд снимают, перекладывая на специально подогретую тарелку.



## «СТЕЛЛАЖИ, РАЗДВИНЬТЕСЬ!»

Водитель электрокара произнес эти слова и направил машину прямо на фронт плотно примыкающих друг к другу стеллажей. А стеллажи, как в сказке, раздвинулись и пропустили в образовавшийся проход электрокар...

Секрет прост: в полу проложены специальные датчики, срабатывающие при приближении погрузчика к соответствующей секции стеллажей.

Такие «бегающие» стеллажи, как показывает опыт, позволяют повысить коэффициент использования площади складских помещений на 60 процентов. Выпускает новинку Комаровский опытный завод в городе Горьком.

## ГЕНЕРАТОР ОЗОНА

Озон — трехатомный кислород — один из наиболее сильных окислителей. Он окисляет все металлы, кроме золота и платиновых, а также почти все другие элементы, неорганические и органические вещества.

Сильные окислительные свойства озона позволяют применять его для отбеливания бумаги, масел, обезвреживания и очистки сточных и пищевых вод, для очистки воздуха от вредных химических примесей, для дезодорации и дезинфекции производственных помещений, холодильников, складов пищевых продуктов и так далее. Однако в воздухе допустимы лишь очень малые концентрации озона, так как для человека и животных он чрезвычайно ядовит — более ядовит, чем угарный газ.

Чтобы получать и строго контролировать дозы озона, Дзержинский филиал научно-исследовательского института химического машиностроения разработал установку — генератор озона «Озон-2М». Этот генератор вырабатывает озон из осушенного чистого воздуха или из кислорода. Внешне аппарат представляет собой шкаф, напоминающий бытовой холодильник. В этом шкафу поток воздуха или кислорода пропускается через узкий зазор между трубчатыми электродами, к которым подведено напряжение. Электрический разряд, возбуждаемый электродами, воздействует на проходящий воздух или кислород, и образуются молекулы озона.

Компактность установки, надежность ее работы в течение длительного периода эксплуатации и экономичность ставят генератор «Озон-2М» в ряд лучших мировых образцов.

## ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ

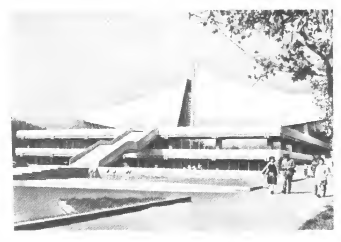
Специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института синтетических смол разработали композицию «ЗИП» для защиты металлических изделий от коррозии и механических повреждений во время хранения и транспортировки.

«ЗИП» представляет собой резиноподобную массу темно-коричневого цвета и состоит из этилцеллюлозы, пластификаторов, ингибиторов коррозии и ряда специальных добавок.

Защитная композиция образует на изделии пленку, которая выдерживает жару до +60 градусов и холод до —60 градусов по Цельсию, пленка устойчива к влаге и выдерживает в течение десяти суток туман из агрессивных веществ.

Расконсервация изделий проста: достаточно надрезать пленку — она легко снимается без применения каких-либо приспособлений. Снятую пленку можно растворить в специальном растворителе и использовать снова для консервации металлических изделий.

## ДВУХЗАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР



На снимке кинотеатр «Россия» в Ереване. Это здание, напоминающее летящую птицу,—пример творческого подхода к решению ординарной задачи. Построено оно по проекту архитекторов А. Тарханяна, Г. Погосяна и С. Хачикяна.

## СЕПАРАТОР ДЛЯ АЛМАЗОВ

Процесс извлечения алмазов из породы — дело довольно трудоемкое. Разработанные в свое время для обогащения породы отсадочные машины и суспензионные конусы, действие которых основано на силе тяжести, имеют не очень высокий коэффициент полезного действия, требуют много воды и специальной суспензии. Недавно специалисты Якутской АССР, занятые в алмазодобывающей промышленности, создали оригинальный по конструкции люминесцентный сепаратор, который обнаруживает в породе только алмазы и люминесцирующие минералы. Этот сепаратор («ЛС-50») извлекает из породы не менее 99 процентов содержащихся в ней алмазов, не требует никакой суспензии и потребляет весьма мало электроэнергии.

## ТЕЛЕФОН С ПАМЯТЬЮ

Как уже сообщалось в печати, телефонные аппараты будут продаваться в магазинах. В продажу поступят привычные телефоны с дисковым номеронабирателем, а затем появятся и с кнопочным номеронабирателем. Такие телефоны уже начал изготовлять Пермский телефонный завод. На этом аппарате двенадцать кнопок: на десяти — цифры от 0 до 9, а на двух — условные знаки для включения памяти. Если вызываемый номер занят, повторно набирать комбинацию цифр не нужно: достаточно нажать кнопку памяти, и, как только вызываемый абонент освободится, соединение произойдет автоматически.

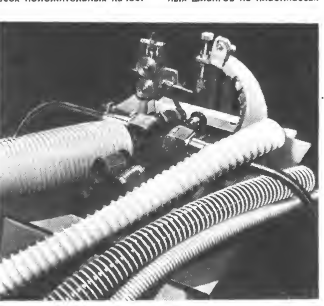
## АРМИРОВАННЫЕ ПЛАСТМАССОВЫЕ ШЛАНГИ

В сельском хозяйстве и в различных отраслях промышленности применяется большое количество тонкостенных шлангов из полимерных пластмасс, так как эти шланги обладают многими преимуществами по сравнению с резиновыми, которые не выдерживают агрессивных сред. Но при всех положительных качествах пластмассовые тонкостенные шланги обладают весьма существенным недостатком: они не стойки к изгибам.

В Московском научно-исследовательском институте пластических масс найдено решение, как изготовлять тонкостенные гладкие и гофрированные шланги без этих недостатков: шланг на специальном станке армируется спиралью из проволоки, покрытой термопластом.

Армированные шланги сохраняют размеры по сечению при изгибе и изменении наружного и внутреннего давления.

На снимке: образцы армированных тонкостенных шлангов из пластмассы.



# ЛЕКЦИИ ДЛЯ МИЛЛИОНОВ

Среди большого числа книг, ежегодно выпускаемых издательством «Знание», есть книги, разные по объему, по тематике, по жанру. Здесь, например, такие издания, как ежегодный справочник «Наука сегодня», международные ежегодники «Наука и человечество» и «Будущее науки», где выступают видные советские и зарубежные ученые, рассказывая читателям о событиях на самых передовых рубежах научного фронта. Много интересных книг уже вышло в серии «Жизнь замечательных идей». Книги эти знакомят с творчеством ученых, помогают лучше почувствовать нынешние успехи науки, проследить пути научного прогресса. И, конечно же, буквально с первых дней деятельности Общества «Знание» нашли своего читателя серии небольших брошюр—оперативные издания, которые, по сути дела, дают возможность специалисту выступить с лекцией в миллионной аудитории. В работе над этими сериями издательство тесно сотрудничает с научно-методическими советами Общества «Знание», в которые входят видные ученые, крупные специалисты.

Сегодня издательство «Знание» ежегодно выпускает сотни брошюр, которые входят в 30 подписных серий цикла «Новое в жизни, науке, технике». В их числе такие серии: «История и политика КПСС», «Научный коммунизм», «Философия», «Этика», «Эстетика», «Научный атеизм», «История», «Международная», «У политической карты мира», «Государство и право», «Молодежная», «Педагогика и психология», «Экономика», «Наука управления», «Промышленность», «Сельское хозяйство», «Торговля и бытовое обслуживание», «Техника», «Строительство и архитектура», «Транспорт», «Радиоэлектроника и связь», «Математика, кибернетика», «Физика», «Химия», «Космонавтика», «Астрономия», «Биология», «Науки о Земле», «Медицина», «Литература», «Искусство».

Несколько лет назад начали выпускаться небольшие — в среднем страниц 80—120—книжки цикла «Народный университет», где к шести факультетам в этом году добавился еще один — «Наука в твоей профессии».

Рефераты, публикуемые ниже, очевидно, помогут представить тематический диапазон этих массовых изданий.

**Главный редактор издательства «Знание» А. МАРИНОВ.**

### СЕРИЯ «ФИЗИКА».

**Л. М. Бреховских, Ю. Ю. Житковский «АКУСТИКА ОКЕАНА» (№ 3, 1977).**

Мы знаем, что Океан — это колыбель всего живого, кухня погоды и поистине неисчерпаемая кладовая минерального сырья. Одна из причин, которая затрудняет освоение океана,— это отсутствие удобных средств сбора информации и связи: электромагнитные волны — привычный свет или радиоволны — очень быстро затухают в морской воде.

Звук, акустические волны распространяются в воде гораздо лучше, чем в воздухе. Если бы не они, то мы и сегодня знали бы о поверхности дна меньше, чем о поверхности Луны.

Ученые обнаружили, что в большинстве случаев на определенной глубине создается подводный звуковой канал, который, подобно волноводу, концентрирует акустическую энергию. Взрыв небольшого заряда, произведенный на оси такого канала, может быть зарегистрирован на расстоянии 10—15 тысяч километров. На распространение акустических волн в океане сильно влияет их отражение от неровных границ водной поверхности и дна океана, преломление звука из-за температурных неоднородностей воды. Даже живые организмы — мелкие рыбки и планктон — для акустика тоже всего лишь рассеивающие слои. В частности, при звуколокации они могут ма-

## ФАКУЛЬТЕТ «ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА»

### «БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ РЕК»

Авторы основных публикаций этого сборника, журналист, лауреат Ленинской премии Василий Песков и эколог В. Дёжкин, проплыли на лодках по реке Воронеж, с детства знакомой обоим, и сравнили состояние реки с тем, что было 10, 20, 30 лет назад. Она все еще хороша, говорят про реку старожилы, но уже слышны в их голосе нотки тревоги. Авторы анализируют состояние дел с охраной природы, делают конкретные выводы, призывают к действиям. Природопользование, напоминают они,— это наука, которой надо учиться всем — академикам и плотникам, хозяйственным руководителям, школьникам, журналистам, учителям, администраторам. Настало время готовить в вузах экологов — экспертов природопользования.

Здоровье всякой реки обеспечивают ее притоки. Значит, хозяйский глаз должен быть обращен в первую очередь на малые реки.

В этом выпуске печатаются отдельные письма из огромной читательской почты «Комсомольской правды», помещены также решения Липецкого облисполкома и научно-технического совета Всероссийского общества охраны природы о конкретных мерах по охране рек и водоемов области. В официальном отделе выпуска речь идет о принятом Советом Министров СССР постановлении «О мерах по усилению охраны от загрязнения бассейна Балтийского моря». В отделе, посвященном международному сотрудничеству, рассказано о совместных усилиях ученых Советского Союза и США, занятых проблемой чистой воды. В отделе «Азбука природы» продолжает печататься микроэнциклопедия «Биосфера», из которой читатель узнает о таких понятиях, как «экологическая валентность», «выброс предельно допустимый», «вредный вид», «генофонд», «вымерзание растений», «динамика экосистемы», «воспроизводство природных ресурсов». Завершают сборник стихи Владимира Солоухина.

## ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

### П. Чиков, М. Павлов «НАУКА И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ»

Людям издавна известны целебные свойства многих растений, но грамотное применение многих из них началось лишь в наше время. Возьмем, к примеру, наперстянку (дигиталис). «Врачебный стаж» наперстянки исчисляется столетиями, но раньше пользоваться ею многие боялись — наперстянка ядовита. Сердечные гликозиды, составляющие главную лечебную силу растения, были обнаружены уже в нашем веке. Сейчас известно около 20 препаратов из дигиталиса. Новые препараты, такие, как лантозид, абицин, целонид, разработаны в ВИЛАРе — во Всесоюзном научно-исследовательском институте лекарственных растений.

Одна из экспедиций ВИЛАРа, работавшая на Дальнем Востоке, обнаружила алкалоидо-

---

скировать сигналы, отраженные дном. В последнее время ученые и конструкторы разных стран разработали немало новых совершенных методов и аппаратов для изучения океанских глубин, для связи и ориентирования исследователей океана.

## СЕРИЯ «У ПОЛИТИЧЕСКОЙ КАРТЫ МИРА»

### Г. С. Хозин. «СССР — США: СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» (№ 9, 1976).

Сегодня усилия специалистов двух стран направляются на осуществление 39 совместных проектов, охватывающих более 11 основных проблем охраны окружающей среды. В частности, исследуется динамика процессов загрязнения водоемов. Для этих исследований выбрано два объекта — озеро Байкал и озеро Мичиган. Ведется разработка новых технологических процессов, которые позволят перейти к замкнутым циклам использования воды в промышленности. В ряде районов США и Западной Европы стремление получать высокие урожаи любыми средствами привело к тому, что в землю вносится слишком много азотных удобрений. Советские и американские ученые начали совместное изучение методов применения минеральных удобрений, не нарушающих экологического равновесия. Совместный эксперимент, проведенный в Рыльске (Курская область), привел к выводу, что слои аэрозолей в атмосфере на высоте 15—20 километров существенно влияют на климатические условия.

Научно-технические возможности двух стран позволяют изучать сложнейшие природные явления.

## СЕРИЯ «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ»

### А. Е. Богораз «ЭЛЕКТРОНИКА В МЕДИЦИНЕ» (№ 12, 1976).

Особую роль в развитии медицинской техники играет радиоэлектроника. Первая операция с помощью

носное растение секуриnегу. В листьях и верхушках стеблей этого раскидистого кустарника находятся ценные природные соединения, основа эффективных лекарств. Такие, например, как секуринин, который применяют при различных поражениях нервной системы и ослаблении сердечной деятельности. Поиск нового лекарства часто длится долгие годы. Мало обнаружить биологически активное вещество, нужно научиться выделять его из растения, детально изучить лечебное действие, предотвратить побочные явления. И естественно, что эта работа сопровождается отсевом «кандидатов в лекарство». Вот пример — за один год химические лаборатории ВИЛАРа изготовили и передали для изучения фармакологам около 100 индивидуальных веществ. В ходе тщательных испытаний лишь 10 из них были признаны перспективными и направлены на клиническое изучение. А медицинская практика из этих десяти, возможно, получит только один препарат.

Фармацевтическая промышленность и аптечная сеть страны ежегодно потребляют около 40 тысяч тонн лекарственных растений, к 1980 году цифра эта удвоится. Причем не только за счет сбора дикорастущих трав, но и за счет расширения площадей культивируемых лекарственных растений. Одновременно селекционеры улучшают свойства растений, повышают их продуктивность. Например, выведенная селекционерами тетраплоидная крупноцветная форма аптечной ромашки дает в 6 раз больше необходимого фармакологам хамазулена, чем дикая форма.

Авторы книги показали, как современная наука использует традиции народной медицины, как идет неутомимый поиск новых, еще более эффективных лекарств для лечения и профилактики многих заболеваний.

## ФАКУЛЬТЕТ ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ

### М. И. Брагинский «ЧТО ТЫ ЗНАЕШЬ О ЗАКОНЕ!»

Некоторые юридические нормы известны каждому. Все, например, знают, что прежде чем войти в театр или кино, нужно купить билет. Все знают, что нельзя угонять чужую автомашину. Но есть такие правила поведения, такие нормы гражданского права, о которых многие имеют лишь смутные представления.

Вот, к примеру, доверенность — письменное полномочие, где указано, кто кому и что поручает сделать. Доверенность сохраняет силу только в течение определенного срока, который обязательно должен быть указан, но в любом случае срок ее действия не может быть больше трех лет. Нередко в доверенности срок действия вообще отсутствует, и тогда она сохраняет силу ровно год с момента выдачи. Доверенность, где не указана дата, считается недействительной. Существуют и «представители без доверенности» — это родители и опекуны: по закону родители могут без всякой доверенности выступать во всех учреждениях, заключать договоры и осуществлять другие действия от имени своих детей до того момента, когда дети станут совершеннолетними.

Как закон защищает личную собственность граждан? «Вещь моя, отдай ее» — можно потребовать не только у похитителя или скупщика краденого. Похищенная вещь должна быть возвращена хозяину даже тем человеком, который приобрел эту вещь в комиссионном магазине, не зная, что она украдена. Таких неудачливых покупателей закон называет «добросовестными» в отличие от «недобросовестных», которые знали или должны были знать о краже. «Добро-

---

лазера, первое электронное устройство, вживляемое в организм человека, все это уже страницы истории — медицинская электроника быстро прогрессирует. Первые вживляемые кардиостимуляторы были рассчитаны примерно на 2 года работы. Они «навязывали» сердцу лишь постоянный ритм — 60 ударов в минуту. Высокую оценку медиков получили новые серийные стимуляторы ЭКС-6. Их работой управляют крайне слабые биотоки предсердия, отфильтрованные от посторонних биоэлектрических сигналов. Это «задающий генератор», который подсказывает стимулятору нужный ритм, и именно этому ритму стимулятор подчиняет работу всего сердца. В итоге, например, у больного со стимулятором при беге так же, как у здорового человека, пульс 100—120 ударов в минуту.

Уникальный комплекс электронной аппаратуры, созданный во Всесоюзном научно - исследовательском и испытательском институте медицинской техники, установлен в крупнейшем барогоспитале в Москве. Заводы в Ульяновске наладили выпуск первых в мире установок по сварке и резке костной и других биологических тканей. Эти аппараты пользуются доброй славой у хирургов многих стран. В частности, США приобрели ряд лицензий на право производства этих аппаратов. Сегодня разработкой и производством медицинской техники в СССР занято около 500 предприятий, более чем тридцать промышленных отраслей. Брошюра знакомит с основными направлениями современной медицинской электроники.

## СЕРИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

### В. Н. Белоусов «ОЗДОРОВЛЕНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ — ВАЖНЕЙШАЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ЗАДАЧА» (№ 1, 1977).

Города—это прежде всего люди, а им нужен чистый воздух. От того, как поставлены здания, зависит проветривание улиц, а в итоге оздоровление воздушного бассейна города. Чтобы найти оптимальные решения, часто архитекторы «продувают» макет застройки в аэродинамической трубе. Так, для города Балаково, расположенного в очень ветреном районе,

совестный» покупатель по закону после возвращения вещи может получить в магазине уплаченную за нее сумму.

Автор останавливается на ряде вопросов, связанных с личной собственностью. Сколько домов в личной собственности может иметь гражданин нашей страны? Длительное время в разных республиках законодательство отвечало на такой вопрос по-разному. Например, в РСФСР до начала шестидесятых годов можно было иметь один дом, а на Украине — три. Действующая теперь на всей территории страны норма (статья 106 ГК) предусматривает: совместно проживающим супругам и их несовершеннолетним детям может принадлежать по праву личной собственности только один дом. Из брошюры можно узнать о том, какие обязанности налагает на супругов брак, какие права имеют пассажиры и покупатели; можно узнать о многих других обязанностях и правах граждан.

## ФАКУЛЬТЕТ ЗДОРОВЬЯ

### Н. А. Гавриков «ПРОФИЛАКТИКА И КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ АТЕРОСКЛЕРОЗА»

Развитие атеросклероза связано с изменениями в деятельности сердечно-сосудистой системы, с нарушением в организме белкового и жирового обмена. Долгое время медики считали, что появление атеросклероза связано с процессами старения организма, и основным доводом для этого служила статистика: она убедительно показывает, что чаще всего эта болезнь поражает людей пожилых.

Но вот сравнительно недавно исследователи обратили внимание на то, что продолжительность жизни людей становится все больше, а атеросклероз, наоборот, «молодеет». С другой стороны, геронтологи утверждают, что даже в возрасте 100 лет могут сохраниться хорошие компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы. По мнению некоторых ученых, атеросклероз, так же как и гипертония, относится к группе болезней, которые связаны с наследственной предрасположенностью человека, и показатель семейного долголетия может служить критерием для прогноза заболевания. Это уже дает возможность своевременно заняться лечением. А кто в большей степени подвержен заболеванию атеросклерозом и коронарной недостаточностью — мужчины или женщины? Ответ на этот вопрос не в пользу мужчин: по статистике, они болеют в 2—3 раза чаще, чем женщины.

Многие ученые видели основную причину ранних сердечно-сосудистых заболеваний в том, что в пище современного человека слишком много мяса и жиров, которые вызывают повышенное содержание холестерина в крови. Согласно новым воззрениям, дело тут не только в питании. Известно, например, что каждый житель Монголии в сутки съедает от 600 граммов до 1 килограмма мяса, но атеросклероз среди населения этой страны мало распространен. А инфаркт миокарда вообще не встречается. В профилактику атеросклероза прежде всего входит нормальный уклад жизни — без нервно-психических перенапряжений, с правильным режимом труда и отдыха, рациональным питанием и достаточной физической активностью.

Автор подчеркивает роль физических упражнений в предупреждении сердечно-сосудистых заболеваний, объясняет кому и сколько нужно бегать «трусцой». В брошюре рассказывается, как природные факторы курортов (климат, минеральные воды) помогают тормозить развитие атеросклероза и лечить его.

---

лаборатория оздоровления городской среды ЦНИИП градостроительства предложила расположить дома как своеобразные ширмы, прикрывающие дворы.

В воздухе городов часто не хватает отрицательных ионов (ионное голодание), лучше всего помогают в этом случае хвойные деревья, прежде всего сосна. Много забот доставляет градостроителям снабжение городов водой. Высказывается мнение, что предприятия, требующие большого количества воды, целесообразно строить на востоке страны: в Центральном районе, где проживает 15% городского населения, находится всего 2% водных ресурсов страны, а в Восточной Сибири, где проживает 3% городского населения, водные ресурсы составляют 23%.

Города 2000 года видятся проектировщикам чистыми, красивыми и тихими. В 2000 году на улицах будет очень много автомобилей, но большинство из них будет с электродвигателями.

## СЕРИЯ «НАУКА О ЗЕМЛЕ»

### В. Н. Дублянский «КАРСТОВЫЕ ПЕЩЕРЫ» (№ 2, 1977).

Что такое спелеология? Наука? Спорт? Развлечение? Скорее всего и то, и другое, и третье. На земном шаре сейчас известно десятки тысяч пещер и шахт; только на территории СССР их насчитывается более 2000. Открыли и обследовали эти «белые пятна» спелеологи. Спелеология как наука возникла на пересечении интересов геологов, географов, биологов, историков. Для археолога пещера — это своеобразная каменная летопись. Океанологи находят неожиданные аналогии в строении глубоководных организмов и обитателей пещер. Врачи используют пещеры как санатории для больных астмой и аллергией, в лечебных целях применяют мумие, добываемое в основном в пещерах. Чтобы обеспечить нормальную жизнь космонавтам и подводникам, физиологи изучают, как меняются биоритмы человека, живущего в пещере без естественной смены дня и ночи. Для геологов изучение пещер — это прежде всего изучение карстовых пород. В последние годы во многих карстовых пещерах мира ученые заметили периодичность процессов кристаллизации пород.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

### Г. Л. Могилевская «ДЕТИ И ДЕНЬГИ»

Тема «Дети и деньги» мало кого оставит безучастным. Давать или не давать детям деньги на мелкие расходы? Как контролировать траты ребенка? Что нужно делать, чтобы преодолеть в детях всплески мещанского своекорыстия? Ответы на эти вопросы каждая семья должна решать по-своему, исходя из конкретных обстоятельств и особенностей воспитания своего ребенка. Но для всех остается одно непреложное требование: родители должны воспитывать у детей правильный взгляд на деньги.

Деньги, из-за которых с детьми часто бывают разнообразные неприятности, сами по себе не зло. Взрослые должны пояснить детям истинное значение денег, показать их действительное место в ряду таких основных жизненных ценностей, как творческий труд, познание, духовное общение людей. В отношении к деньгам детям нужно прививать такие необходимые качества, как бережливость и щедрость. Нужно помнить, что бережливость без щедрости ведет к скупости; щедрость же без бережливости — к безответственности, к мотовству. И то и другое, в сущности, выражение одного и того же нравственного порока — эгоизма.

Родители желают счастья своим детям, как можно более полного и высокого. При этом нельзя забывать, что нравственные пороки, еще более чем физические недостатки, грозят детям несчастьем. Чуткость, умение считаться с интересами близких и сочетать свои потребности с материальными возможностями семьи — вот качества, которые необходимо воспитать в ребенке. И здесь, кстати, самым верным воспитательным средством будет родительский пример.

Важные и не всегда простые вопросы воспитания детей автор рассматривает на примере конкретных ситуаций, используя беседы с родителями, их письма и рассказы.

## ФАКУЛЬТЕТ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСКУССТВА

### З. Н. Люстрова, Л. И. Скворцов, В. Я. Дерягин «БЕСЕДЫ О РУССКОМ СЛОВЕ»

Книга эта занимает особое место среди изданий факультета, посвященных главным образом анализу литературных стилей и жанров, проблемам изобразительного искусства, музыки, кино, мастерам и их творениям. Продолжая тему одного из предыдущих изданий («Мир родной речи», 1972), книга затрагивает некоторые общие вопросы языкознания, лексикологии, диалектологии, стилистики.

Что общего между словами «праща» и «прачечная»? Как связаны «стол» и «столица»? Происходит ли русское «витязь» от древнего скандинавского «викинг»? Как правильно произносить — «стратэгия» или «стратегия»? «Скворечник» или «скворешник», «копи́ровать» или «копирова́ть»? Почему в одних и тех же речевых структурах мы употребляем разные предлоги, например, говорим «пришел из армии» и в то же время «пришел с флота»? Откуда произошли слова «луна», «месяц», «варежки», «безалаберный» «запанибрата», названия городов «Севастополь», «Голутвин», «Тула», «Чернигов», «Брест», слово «Жигули», названия цветов «голубой», «коричневый», «оранжевый», «фиолетовый»? Можно ли говорить «автор гола» (это выражение мы часто слышим от спортивных комментаторов). Авторы книги обстоятельно отвечают на эти и многие другие вопросы, взятые главным образом из писем, в разное вре-

---

Автор брошюры описывает свои наблюдения, проведенные в Красной пещере в Крыму. Им обнаружены четкие 11—13-летние циклы в образованиях, имеющих возраст 9—10 тысяч лет. Красная пещера поставила своеобразный рекорд: это самая длинная пещера в известняках, ее длина — 13,1 километра.

## СЕРИЯ «ХИМИЯ»

### К. Б. Яцимирский «ПРОБЛЕМЫ БИОНЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ» (№ 10, 1976)

В состав биологических молекул—белков и нуклеиновых кислот, помимо углерода, входят еще 5 основных элементов: водород, кислород, азот, сера, фосфор. Почему в процессе эволюции из 100 известных элементов природа в качестве основы жизни выбрала именно их? Пока это не ясно, но, во всяком случае, выбор не был случайным. Установлено, что есть десять металлов, совершенно необходимых для любого организма; их называют «металлы жизни». В организме человека весом в 70 кг содержится кальция 1700 г, калия — 250 г, натрия — 70 г, магния — 42 г, железа — 5 г, цинка — 3 г, меди — 0,2 г и остальных «металлов жизни» (это марганец, кобальт и молибден) — менее 0,1 грамма.

Многочисленны и разнообразны функции металлов в организме. Ионы калия и натрия играют огромную роль в передаче импульсов по нервным волокнам. Соединения железа участвуют в хранении, транспорте и активации молекулярного кислорода, в катализе многих окислительно-восстановительных реакций. В организме множество железосодержащих белков, таких, как гемоглобин, миоглобин, пероксидаза, цитохромы. В настоящее время известно примерно 50 разновидностей цитохромов, однако подробно изучены только некоторые из них.

Для описания бионеорганических соединений химики пользуются термином «кластер», в переводе с английского — «гроздь». Кластеры биометаллов не только обеспечивают нормальное функционирование организма, недостаток или избыток их приводит к ряду специфических заболеваний. Ионы металлов в организме определяют действие многих лекарственных препаратов, их транспорт к «заболевшим» клеткам и самое лечение.

мя поступивших в редакции газет и журналов, на радио и телевидение, в Институт русского языка Академии наук СССР.

Книга обращает внимание читателя на речевые штампы, на требования орфографии, правильность произношения, на огромные познавательные богатства словарей. Много интересного можно узнать и о судьбах слов. Например, о том, как терпеливо ждало своего признания слово «летчик», конкурируя с «воздухоплавателем» и «пилотом».

Книга ставит своей целью оказать помощь всем, кто хочет овладеть богатствами, которые оставила нам литературная классика, овладеть культурой родного языка.

## ФАКУЛЬТЕТ «НАУКА В ТВОЕЙ ПРОФЕССИИ»

### А. П. Баранов «КОГДА ПОЗОВЕТ ПРОФЕССИЯ»

«Кем быть?»—чтобы ответить на этот вопрос, волнующий школьников, их родителей, педагогов, нужно как минимум располагать достаточной информацией о профессиях. Но такая информация есть у школьников не всегда. Как-то целый класс, тридцать человек, сообща смог назвать только три десятка профессий, а уж что скрывается за тем или иным названием, ребята знали совсем немного. Как считают специалисты, в наше время насчитывается около 10 тысяч различных профессий, а если считать с узкими специальностями — 40 тысяч.

Как же подростку ориентироваться в этом океане? Прежде всего на помощь должен прийти учитель, тем более что он знает способности и наклонности своих питомцев. В Ленинградском педагогическом институте имени А. И. Герцена студентам уже читают спецкурс по профориентации. Это только первый этап подготовки специалиста, который поможет ответить на сложное «кем быть?».

Ленинградцы уже ведут практическую работу с подростками и одновременно разрабатывают методики консультаций, создают так называемые профессиограммы — своеобразные портреты профессий. Никто, конечно, пока не располагает надежными методами измерения человеческих способностей, но установить специфические задатки человека можно. Вот пример. Девочка с детства хотела стать художником, посещала школьный изокружок, была уверена в выборе профессии. Но сотрудники ВНИИпрофтехобразования с помощью современной аппаратуры и специальных тестов обнаружили, что у нее недостаточно развито чувство цвета. Стать художником с таким недостатком — это значило бы обречь себя на незаслуженные неудачи и трудности. Девочке предложили несколько профессиограмм, связанных с изобразительным искусством, и после размышлений она выбрала профессию художника—декоратора садов и парков. До посещения консультационного пункта девочка и не знала, что такая профессия есть.

Факультет «Наука в твоей профессии» помогает школьникам узнать и выбрать профессию по душе. В этой книге рассказывают о своих профессиях токарь и слесарь-сборщик, наладчик и сталевар. Публикуются научно-фантастический рассказ, список литературы, адреса ударных комсомольских строек десятой пятилетки. В конце книги помещена «карта интересов»—вопросы для учащихся 5—6-х классов, ответив на которые школьник сможет сам проанализировать свои истинные интересы.

## СЕРИЯ «КОСМОНАВТИКА И АСТРОНОМИЯ»

### Симоненко А. Н. «ПОЯС АСТЕРОИДОВ» (№ 5, 1977)

История открытия астероидов (малых планет, обращающихся вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера) насчитывает около 200 лет. В наши дни число астероидов, занесенных в астрономические каталоги, доходит до 2000. Для многих из них рассчитаны орбиты, размеры, массы. (Самая большая из этих планет имеет в поперечнике 770 км.) Если вспомнить, что от Земли до пояса астероидов — сотни тысяч километров, то станет ясно, сколько труда ушло на то, чтобы добыть эти сведения.

После того, как пояс астероидов стал досягаемым для космических аппаратов, удалось определить массы астероидов самых разных «рангов» по тем возмущениям орбит, которые они вносят своим притяжением. Теперь имеются сведения даже о таких малых «планетах», которые могли бы уместиться на ладони.

Общая масса всех астероидов, распределенная по огромному объему межпланетного пространства,— около $3 \cdot 10^{17}$ тонн. Это очень много по земным представлениям, но ничтожно мало в астрономическом масштабе — даже масса Луны в 200 раз больше. Вероятность прямого столкновения космического корабля, пролетающего сквозь пояс астероидов (например, на пути к Юпитеру) с каким-нибудь крошечным астероидом, ничтожно мала.

Даже на бóльшом астероиде сила тяжести так мала, что человек весил бы там не больше килограмма. Чтобы оторваться от астероида и улететь в космос (вторая космическая скорость), там достаточно разогнаться до 100 км/час. На астероидах нет атмосферы; молекулы газа просто не могли бы удержаться в ней из-за малой силы притяжения. Вместе с тем существует загадка Цереры; инфракрасные спектры этого астероида предсказывают наличие на нем атмосферы. Автор приводит данные последних наблюдений астероида Эрос, которые привели к выводу, что астероид имеет форму гантели и путешествует по солнечной системе, лежа на «боку». В брошюре рассказано о структуре пояса астероидов и его происхождении.

# НАШИ КОЛЛЕГИ

## ЖУРНАЛЫ ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

**Главный редактор журнала Леонид Ефимович ПОГОДИН:**

**Если верить Цицерону, то поэтами рождаются, а ораторами становятся. Но что делает человека оратором? Это не может не интересовать миллионы лекторов. Наш журнал стремится дать ответ на этот вопрос, предоставляя слово общественным деятелям, ученым, писателям, журналистам. Мы знакомим с деятельностью выдающихся ораторов — революционеров, соратников В. И. Ленина. В частности, в сентябрьском номере журнала будет опубликована статья А. Тишкова «Мобилизующее слово Феликса Дзержинского», отрывок из нее публикуется ниже.**

## МОБИЛИЗУЮЩЕЕ СЛОВО ФЕЛИКСА ДЗЕРЖИНСКОГО

**А. ТИШКОВ**

20 июля 1926 года на заседании объединенного пленума ЦК и ЦКК ВКП(б) обсуждался доклад Каменева, в то время народного комиссара торговли, о хлебозаготовках. С пространной речью, фактически содокладом, выступил заместитель Ф. Дзержинского, председателя ВСНХ, Пятаков. Он выступил с антипартийной программой, направленной на разрыв союза рабочего класса с крестьянством и в конечном счете на срыв индустриализации страны.

Ф. Дзержинский взволнован. Пятаков — его заместитель, а даже не поставил в известность, что собирается выступать. Он оперировал данными, полученными из ВСНХ, тенденциозно подобрав и обработав их. Надо было дезавуировать Пятакова.

Стенограмма дает представление о накале борьбы во время выступления Ф. Дзержинского и о его принципиальности. Приводим выдержки в изложении.

Дзержинский заявил, что Каменев и Пятаков «проявили полное незнание и незнакомство с теми вопросами, о которых они здесь трактовали», а затем доказал свое утверждение цифрами и фактами.

Каменев, Пятаков, Троцкий все время пытались прерывать его репликами, не давали говорить. После одной из таких реплик Дзержинский решил Пятакова осадить:

— Пятаков свое невежество уже обнаружил, и поэтому ему позволительно кричать.

— А вы всегда пользовались молчанием, товарищ Дзержинский,—с места выкрикнул Троцкий.

Дзержинский даже не обернулся в его сторону.

— Вы свидетели уже не один день, как меньшинство желает вывести из равновесия большинство,—продолжал он,— и я не буду на такие реплики обращать внимание, ибо чем мы больше обращаем внимание на эти выходки, тем больше мы этим даем возможность оппозиции нашу деловую работу дезорганизовать. (Голоса: «Верно!»)

Но выкрики со стороны оппозиции продолжаются. Сторонники большинства тоже не остаются в долгу. Шум усиливается, стенографистки уже не в состоянии улавливать и фиксировать отдельные реплики и ответы на них Дзержинского. Перекрывая общий шум, Феликс Эдмундович продолжает отстаивать одобренную большинством членов ЦК партии политику снижения отпускных цен в промышленности. Он подчеркивает:

— И тут выступает на смену программа Пятакова, бессмысленная, антисоветская, антирабочая программа.

Впервые программа оппозиции названа антисоветской. На некоторое время зал замирает, затем шум снова усиливается. Председатель объявляет, что время Дзержинского истекло. Дзержинский просит еще 10—15 минут.

— Не ограничивать! — требует зал.

Слышна истеричная реплика Каменева:

— Вы четыре года нарком, а я только несколько месяцев.

Дзержинский:

— А вы будете 44 года — и никуда не годны (смех), потому что вы занимаетесь политиканством, а не работой. А вы знаете отлично, моя сила заключается в чем? Я не щажу себя, Каменев, никогда! (Голоса с мест: «Правильно!»)

— Я никогда не кривлю своей душой; если я вижу, что у нас непорядки, я со всей силой обрушиваюсь на них.

Начался приступ астмы. Превозмогая боль, Ф. Дзержинский продолжал речь и окончил ее под аплодисменты.



Исследуя природу империализма, В. И. Ленин указывал на стремление монополий к экономической и политической экспансии. Наряду с этим он отмечал, что «экономическая «аннексия» в п о л н е «осуществима» без политической и постоянно встречается». Деятельность современных монополий — транснациональных корпораций (ТНК), их непосредственное вторжение в сферу внешней политики дают новое подтверждение этим положениям ленинского анализа империализма.

# СВЕРХМОНОПОЛИИ ВО ВНЕШНЕЙ ПОЛИТИКЕ ИМПЕРИАЛИЗМА

**И. ДМИТРИЕВ**

По мере роста масштабов своих операций ТНК не только все более влияют на внешнюю политику стран базирования, а также таких международных объединений, как Европейское экономическое сообщество (ЕЭС) или Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), но и все чаще используются ими в качестве орудий ее осуществления. По выражению индийского журнала «Коммерс», ныне в дополнение к трем традиционным рычагам внешней политики — дипломатии, армии и разведке — ТНК стали еще одним (четвертым) рычагом политического воздействия на иностранные государства.

Роль ТНК во внешней политике буржуазных государств определяется по крайней мере тремя обстоятельствами.

Во-первых, в последнее время, особенно в условиях разрядки напряженности, возрастает значение экономических и научно-технических факторов как в соревновании двух систем, так и в межимпериалистической конкуренции. ТНК же владеют основной и наиболее передовой частью экономического и научно-технического потенциала капиталистического мира, контролируют $^1/_3$ его промышленной продукции, 90 процентов патентов и до 80 процентов расходов на научные исследования.

Во-вторых, усиление зависимости всех капиталистических стран от мирового рынка делает защиту конкретных внешнеэкономических интересов государств одной из важных целей их внешней политики. Но как раз ТНК контролируют около $^1/_2$, а по некоторым оценкам — и до $^2/_3$ оборота торговли капиталистического мира и 90 процентов иностранных частных инвестиций и являются главными «добытчиками» для капиталистических стран как валюты, так и дефицитного топлива и сырья.

В-третьих, ТНК в странах пребывания их филиалов имеют аппарат, который по своей разветвленности и возможностям нередко превосходит дипломатический аппарат, представляющий страны базирования. ТНК в ряде случаев контролируют командные высоты в экономике принимающих стран, врастают в их хозяйственную структуру и создают такую технико-экономическую зависимость этих стран от ТНК, которую не так-то легко сбросить со счетов при выработке национальных политических решений. «Их армия состоит не из людей, носящих оружие, а из инженеров и управляющих,— писал о ТНК американский экономист Р. Барбер.— Их посольства — это заводы, шахты, сбытовые конторы. Единственно, чего им недостает,— это флага».

Действительно, американская ТНК «Экссон» ведет геологоразведочные работы в 34 странах, имеет нефтеперерабатывающие заводы в 39 и сбытовые предприятия более чем в 100 странах. Голландская ТНК «Филипс» владеет предприятиями в 50 странах, англо-голландская ТНК «Юнилевер» — в 49, англо-голландская ТНК «Ройял датч-Шелл» — в 118 странах мира и т. д.

В принимающих странах ТНК США обеспечивают производство промышленной продукции на сумму около 450 миллиардов долларов. Так, они формируют 1/3 производственного накопления в Канаде, 1/5 — в Англии и 1/8 — в ФРГ, Бельгии и Люксембурге. Их же экспорт из принимающих стран достигает суммы 160 миллиардов долларов и, в частности, составляет 10—15 процентов промышленного экспорта Франции, 24 процента — Англии, 30 процентов — Бельгии.

ТНК контролируют 40 процентов экспорта сырья из развивающихся стран. В этих странах экономическая зависимость от ТНК особенно велика, ибо иностранные частные капиталовложения составляют в их валовом национальном продукте долю в 2,5 раза большую, чем в промышленно развитых странах. Оборот 10 крупнейших ТНК превышает объем валового национального продукта 2/3 развивающихся стран — членов ООН.

Следует отметить и то обстоятельство, что ряд ТНК является полной или частичной собственностью правительств буржуазных государств, что делает их вовлечение в сферу внешнеполитических интересов этих стран еще более непосредственным.

Использование частных компаний правительствами буржуазных государств в качестве орудий их внешней политики восходит еще к раннему периоду колониальных завоеваний, когда они зачастую прямо правили заморскими территориями от имени «своих» правительств. Например, английская и голландская Ост-Индские компании по поручению своих правительств управляли обширными территориями в Азии, французская Вест-Индская компания — в Карибском бассейне. Бельгийский король-делец Леопольд II через компанию «Аиверсуаз» управлял Конго, германские колониальные компании — Юго-Западной и Восточной Африкой и Новой Гвинеей.

В современных условиях вовлечение частных монополий во внешнюю политику буржуазных государств принимает самые разнообразные формы. ТНК зачастую становятся непосредственными исполнителями внешнеэкономической политики империализма, нацеленной на дискриминацию стран социализма. Филиалы ТНК США в Западной Европе, Канаде и Японии при осуществлении торговли с социалистическими странами нередко руководствуются не «запретными списками» принимающих стран, а гораздо более обширными американскими списками, фактически навязывая экспортному сектору этих государств политику, практикуемую в этой сфере США. Американские компании «Литтон индастриз» и «Уортингтон» в свое время запретили, например, своим филиалам в Канаде поставить оборудование и 25 локомотивов на Кубу. Аналогичные меры принимались и в отношении других социалистических стран.

Еще более заметна роль ТНК как ударной силы международной реакции в борьбе против революционного и демократического движения. ТНК в принимающих их странах, как и в странах своего базирования, прибегают к антирабочим, антипрофсоюзным акциям с целью разобщить отдельные национальные отряды пролетариата, подорвать роль рабочего класса как главной силы антимонополистического, общедемократического движения, помочь в борьбе с ним местной буржуазии.

---

(Вариант статьи, напечатанной в апрельском номере журнала «Международная жизнь».)

**Главный редактор журнала, кандидат философских наук Анатолий Семенович ИВАНОВ:**

**«Наука и религия» — ежемесячный научно-популярный атеистический журнал. Это единственный в стране массовый журнал такого типа, издающийся на русском языке (восемнадцатый год). 440 тысяч наших читателей знакомятся на его страницах не только с проблемами научного атеизма, но и с самым широким кругом вопросов, о которых некоторое представление могут дать названия наших постоянных рубрик: «Духовный мир человека», «Религия, церковь, верующий», «Горизонты науки», «Природа и разум», «Человеку о человеке», «Практика: опыт, проблемы», «Читатель сообщает, советует, спрашивает», «Праздники, обряды, традиции», «История и современность», «Литература, искусство», «Листая календарь», «У наших друзей», «За рубежом», «Наше обозрение».**

**Ниже публикуется несколько отрывков из материалов, которые будут напечатаны в ближайших номерах журнала «Наука и религия».**

**Из очерка М. ФАЙЗИ «Вестник победы»**

Последним был Магомед. Встали над ним враги.

— Ты не русский,— говорят ему.— Отрекись от них, и мы сохраним тебе жизнь.

Чернее земли было лицо Магомеда.

— Я русский, — сказал он.—Это мои братья. Земля у нас одна, и нет вам жизни на ней.

Враги штыком пронзили его отважное сердце. Упал сын Дагестана на крымскую землю, и стала дымиться она, словно в печали хотела закрыть Солнце, чтобы не сияло оно так ярко.

**Из статьи С. ЛЬВОВА «Примечательное и удивительное из истории книги»**

Необычным изданием священного писания решил поразить свет несколько десятилетий назад переселившийся в США венгр Лайош Вайнаи. Он вырезал из

резины огромные буквы и при помощи специально построенных наборных и печатных устройств отпечатал Библию высотой в три метра н такого веса, что ее несли 16 человек. В прессе появились восторженные отзывы. Однако покупателей не нашлось. Огорченный печатник создал релнгнозную секту, главным объектом поклонення которой должна была стать гигантская Библия. Свое изданне Библин н свою секту он рекламировал так: «Прочти сам и расскажи другому. Чудо, о подобном которому ранее еще никто не возвещал. Напнсано Лайошем Вайнан, создателем самой большой Библии на свете, которая веснт больше чем полтонны. Самое ясное доказательство нового воскресення Христа».

**Из статьи В. ГАЛКИНОЙ «Как сложили песню»**

Ннкогда не забуду первого впечатлення. Было это на зональном смотре сельской художественной самодеятельности в Иркутске. Открылся занавес, и зал дружно ахнул. На сцене стояли люди в старинных костюмах, видно, не один десяток лет пролежавшнх в сундуках: женщины в причудливых кичках, ослепительных кашемнровых платках, расшитых фартуках, в бусах из крупного необработанного янтаря, мужчины в полыхающих атласных косоворотках с высокимн воротниками... Они запели известную в Сибири песню «В островах охотник», но звучание ее было так же необычно, как и облик исполнителей,— мелодию расцветили многочисленные голоса и подголоски, создаававшне неповторимую гармонню.

Член жюри, известный знаток песенного народного творчества, весь, казалось, обратнлся в слух, даже вперед подался. Он говорил потом, что такому «распеву» не одна сотня лет...

Как же могло сохраниться в «первозданности» это фольклорное чудо? Из какой сказки, былины явнлись вдруг сюда эти людн?

Есть в названни Больше-Куналейского народного хора слово, почему-то взятое в кавычки — «семейскнй», и оно разом объясняет все...

**Из заметки В. ЛЕЩЕНКО и Я. ШУРЫГИНА «Деревянные посредники»**

Бóльшая часть коллекцин, собранной в Койме, оказалась связанной с лечебной магией. Назначенне сэвонов разнообразно, как разнообразны н их формы. В основном это духн, «помогавшие» при «болезни жнвота», при головных болях и детскнх заболеваниях.

С помощью пожнлых ульчей, хорошо знающих традиционные верования, мы разобрались с названиями и назначением сэвонов. По мере того как познавали их функциональное назначение, мы убеждались, что эти деревянные скульптуры не только памятники религиозных верований ульчей, но и исторические источники — наглядные свндетельства жизни малых народов Прнамурья в прошлом. В нних нашла конкретно-предметное выраженне известная мысль, что соцнальная прндавленность людей — одна нз причин, пнтающнх религню.

Мы внимательно рассматрнвали идолов, систематизировали нх, вели запнси. Собранные матерналы на наших глазах складывались в летопись о том, как беззащнтен был человек перед лицом тяжелых, порой невыносимых условий жизни. Они закабаляли его не только физически, но и духовно — с помощью религни и предрассудков. Сэвоны «говорнли» о разных сторонах жизни: о ннщете и невежестве, о поголовной неграмотности, крайней антисаннтарии в быту. Они «рассказывали» о женщинах, рожавшнх в шалашах из еловых лап (зимой, в трескучне морозы), об ужасающей детской смертности. В таких условиях, прн полном отсутствии меднцинского обслуживания, открывалось шнрокое поле для распространения суеверий.

**Главный редактор журнала Нина Сергеевна ФИЛИППОВА:**

**Свою задачу мы видим в том, чтобы помочь читателям приобщиться к процессу познания, воспитать стремление к новому. Эта программа определяет некоторые особенности нашего журнала.**

**«Знание — сила» рассказывает о новых работах советских, а также зарубежных ученых во всех областях науки и техники — от атомной физики до этнографии, от вирусологии до рентгеновской астрономии. Мы выбираем прежде всего такие открытия и изобретения, в которых можно увидеть отсвет будущих достижений человека, в которых яснее всего видится результат усилий не просто группы ученых, но поколений творческих людей. Так, из отдельных фактов в представлении читателей складывается общая картина жизни мира.**

# ГОВОРЯЩИЕ КВАРТАЛЫ

**Кандидат архитектуры М. БЕРЕЗИН**

Разделяя пространство поселення на площади, улнцы, кварталы, дворы, лестнцы, кваргнры, архитектура помогает упорядоченню, своего рода систематизацин наших бессознательных ожнданий в пространстве. Мы непроизвольно настраиваемся на событня, наиболее вероятные там, где находимся в данный момент. Представьте, ска-

жем, персону в одной пижаме, удобно устроившуюся в шезлонге на лестничной площадке многоквартирного дома. Представьте людную улицу большого города, где вас каждый встречный спрашивает о здоровье и ближайших планах. Или магазин, где продавец качается на качелях, а покупатели раскладывают пасьянсы на прилавках. Абсурд! Нелепость! В такой обстановке совершенно исключено какое бы то ни было запланированное действие. Вся энергия психическая, а возможно, и физическая уходила бы на разгадки нелепых ребусов.

Время праздника, правда, предполагает определенное смещение и изменение привычных норм поведения. В праздник, например, можно поздравить незнакомого человека, можно петь и танцевать на улицах. Никого это не удивит и даже, наоборот, огорчит, если этого не будет, и праздничный день станет слишком похож на будний, нарушив на этот раз наши радостные ожидания.

Итак, человеческое поселение представляет собой своего рода «матрицу норм поведения», образованную архитектурой, а также рекламой и специальными знаками, например, дорожными.

Ведь непроизвольная и зависимая от окружения настроенность на те или иные события и означает нашу автоматическую готовность выполнять усвоенные нами культурные нормы: одно — в магазине, другое—на улице, третье—дома, четвертое—в гостях и т. п. Означает она и готовность повлиять на тех, кто отклоняется от норм. Дети, например, постоянно слышат: «Ты не дома!», «Ты не во дворе!», «Ты не в лесу!»,— стало быть, в некотором «культурном» пространстве, накладывающем те или иные ограничения. Подчиняясь, а чаще подражая, они обучаются принятым нормам.

Большое значение для упорядочивания норм поведения играет разделение человеком пространства на «свое» и «не свое». Признание пространства «своим» зависит от уверенности в том, что человек глубоко усвоил принятые в границах этого пространства нормы поведения. Здесь обычно минимум неожиданностей и максимум автоматизма. Мы говорим: «мой город», «мой квартал» не случайно, речь идет о территории, где мы ощущаем себя хозяевами по отношению к людям, для которых она «не своя».

Скажем, хозяин дома, оказывая всяческое уважение гостям, тем не менее предопределяет сам, как будет протекать визит, когда, сколько человек он позовет, как рассадит, чем они будут заниматься и т. д.

Вообще всякий человек (и это в какой-то мере роднит его и с собственными далекими предками и с представителями других ветвей древа эволюции) предпочитает иметь в своем распоряжении какую-то «территорию», настолько знакомую, что неожиданности в ее пределах практически исключены.

Важнейшим качеством «своей» территории всегда является ее видимое отличие от других, своеобразный символ, который помогает формированию, сплочению, сохранению социальной группы, чуть ли не придает смысл ее характерным нормам поведения.

Одно дело, когда архитектура делит пространство на четкие, логически понятные элементы, связанные с определенными, исторически сложившимися культурными стереотипами: дом, двор, сквер, арка, улица, переулок, квартал, район и т. д. И совсем другое, если дома, улицы как бы разделены пустотой и разделены случайно, без смысла для горожанина. Если каждый квартал, дом, двор и улица хоть чем-то отличаются друг от друга, их можно запомнить, обжить, считать своими.

Схематизм и однообразие пространств в новых микрорайонах не увеличивают, а уменьшают определенность наших бессознательных ожиданий и в какой-то мере парализуют «естественные», выработанные культурной традицией нормы поведения. Улица мало чем отличается от микрорайонного проезда — даже машины проезжают там и здесь с почти равной скоростью. Хозяйственные площадки и мусоросборники занимают вполне почетные места — здесь мог бы находиться фонтан или клумба. Вследствие неопределенности ожиданий приходится внутренне настраиваться на большое число равновероятных событий, быть внутренне мобилизованным. Ничто не подсказывает, где соберется детвора с мячом, где будут обсуждать свои проблемы автолюбители, где сядут пенсионеры с газетами, где, наконец, «парад» и где «задворки».

Если старый городской квартал говорит с нами вполне ясным и спокойным языком, то центр шумно и весело кричит, что-то выставляя напоказ, что-то недоговаривая, всегда заманчивый и не разгаданный до конца. И наш диалог с центром, как правило, захватывает не только бессознательный уровень психики, но и сознательный: слишком много событий.

А что же микрорайон? Его речь не только неопределенна, но и монотонна — она не предлагает выбора.

Да, старый город был бы очень хорош, если бы не скученность в квартирах, не отсутствие ванн, горячей воды, газовых или электрических плит, наконец, если бы не отсутствие воздуха, солнца, зелени для горожан, которых становится все больше.

Где-то на пути слияния достоинств старого города и новых кварталов и следует, очевидно, искать истину.

---

**Отрывок из статьи, полный текст которой печатается в майском номере журнала «Знание — сила».**

# ЧТО ЖЕ ТАКОЕ «ХОРОШО» И ЧТО ТАКОЕ «ПРАВИЛЬНО»?

Л. УСПЕНСКИЙ.

Ну, на вторую часть этого вопроса, собственно, нечего и отвечать: это речь, построенная по тем грамматическим н синтаксическим правилам, каким нас обучают в школе.

Можно добавить: зто речь, с которой еще задолго до школы знакомится каждый ребенок, родившийся в правнльно говорящей на родном языке семье; в дальнейшем, в школе, он должен будет только осознать, в чем заключается ее правильность.

Скажу еще: зто речь, основной задачей которой является передать слушающему ту нли нную ннформацню, некоторую совокупность понятнй, мысль. Она прежде всего должна ознакомнть «второе лнцо» с рядом фактов, с предметамн и явленнями по возможностн так, как онн н впрямь существуют илн пронсходят.

Вчера была жаркая погода.

В зоопарке родился маленький жнраф. Если же кто-либо выразится так: «Да будь она трнжды проклята, зта вчерашняя жарнща!» или: «Плевать я хотел на дурацкую живность, которая невесть для чего поминиутно появляется на свет во всякнх там зоосадах!»— это будут высказывания, основным свойством которых придется прнзнать уже не их «правильность» нлн «неправнльность», а нх «эмоциональный заряд», напор чувств, выражаемый ими н предназначенный для того, чтобы «заразнть» собою слушателя илн слушателей. Логнческая последовательность, строгая точность сообщаемого отступают тут на второй план, на первый выходит «отношенне говорящего» к тем фактам и событиям, о которых идет речь.

Признаться, я хотел бы как можно меньше прибегать тут к примерам, взятым нз лнтературы, вероятно, лишь небольшая часть моих читателей мечтает сделать своих детей литераторамн. Однако от времени до времени такнх прнмеров не избежать: ведь процитировать «устную речь» почти невозможно.

Вот описание явлення «Сумерки», почерпнутое из одиого учебника метеорологии: «В наших широтах день сменяется ночью не мгновенно (илн почтн мгновенно), как то имеет место у экватора, а лишь постепенно. Летнее солнце, отлого и иеглубоко опустившнсь ниже лннии горнзонта, продолжает освещать землю лучамн, отражающимися от высоких слоев атмосферы. Над землею зарождаются турбулентные потоки воздуха, которые создают неожнданные чередовання волн сухого тепла и влажной прохлады на перегибах местности. На западе долго не угасает яркая и широкая полоса зарн, а напластованне воздушных слоев разной плотности вызывает порою своеобразные акустнческие и оптнческие явления в медленно остывающем приземном пространстве».

Точно лн опнсаны летние сумерки? Да, пожалуй, с протокольной точностью. И с языковой точки зрения правильно.

А теперь прочтнте двенадцать строк великого мастера лнрнческого пейзажа А. А. Фета. Стнхотвореине названо «Вечер», но описываются в нем те же сумерки:

Прозвучало над ясной рекою,
Прозвенело в померкшем лугу,
Прокатилось над рощей немою,
Засветнлось на том берегу...
Далеко в полумраке лучами
Убегает на запад река;
Погорев золотымн каймами,
Разлетелнсь, как дым, облака.
На прнгорке — то сыро, то жарко.
Вздохи дня есть в дыханьн ночном.
Но зарница уж теплится ярко
Голубым и зеленым огнем.

Можно лн речь поэта в этнх трех четверостишнях определнть как правильную? Опасаюсь, что нет.

Возьмнте четыре начальных глагола-сказуемых в четырех первых предложениях-строках. Для ннх не имеется ни одного подлежащего, причем зто не обычные «неполные предложеиня» тнпа «смеркается» или «морознт»: поэт просто ие счел нужным говорить, что «звучало», что «звенело», что «светилось» в вечернем воздухе. Он счел, что отсутствие подлежащнх лучше и ярче передаст впечатление таннственностн, возннкшее у него при пережнванин теплого летнего вечера.

Выдержка из учебннка прн всей своей правнльной обстоятельности не создает у чнтающего ее красочной, цельной, звучащей, светящейся картнны вечера. Строфы же фетовского шедевра, конечно (еслн только вы не черствый сухарь, неспособный к художественному воспрнятию), заставляют вас и ощутнть запах роснстых вечерннх трав, и прнпомнить непонятно кем издаваемые сумеречные звуки, и вновь пережить необыкновенное, почти одновременное прнкосновенне к коже теплого и сухого н сейчас же прохладно-сырого воздуха на прнгорке между двумя болотцами.

Отрывок из ннparam книги писателя Льва Васильевича Успеиского «Культура речи», выпущенной издательством «Знание» (серия: Народиый униворснтет, педагогический факультет).

Отрывок из учебника написан правильно, а стихотворение Фета — хорошо.

Я сознаю: мне может быть сделано немало возражений. Ну, термин «правильно», пожалуй, спора не вызовет. Но почему — хорошо? Почему не прекрасно, не поэтично, не красноречиво, не художественно в конце концов?

Мне думается, все эти варианты не подошли бы нам. Два первых — слишком узки: их ведь не применишь к хорошей речи другого собеседника. Выражаться в быту поэтично старался Васисуалий Лоханкин из знаменитой книги Ильфа и Петрова: навряд ли ему следует подражать! А красноречие... Слово это в результате долгого и частого употребления в применении к речи присяжных говорунов приобрело несколько иронический оттенок. «Будем учить наших детей красноречию» — прозвучит почти так же, как «учить краснобайству», «сделаем из них «златоустов».

Вот почему после долгих колебаний я решил остановиться на термине «хорошая речь».

Хорошая — в противоположность правильной — это такая речь, которая нацелена не только на передачу некоторой объективно верной информации о вещах и явлениях, но и на придание эмоциональной, чувственной окраски этим явлениям и фактам. Не знаю, понятно ли я выражаюсь?

«Турбулентные потоки воздуха... создают... чередования волн сухого тепла и влажной прохлады» — описывает явление как оно есть. «На пригорке — то сыро, то жарко. Вздохи дня есть в дыханьи ночном» — рисует его так, что в описание это как бы включается отношение к нему лица, его наблюдающего. Для первого достаточно средств правильной речи, второму скорее подойдет речь хорошая. Она в данном случае не объясняет метеорологических причин явления «турбулентных потоков...», но зато отлично передает восхищение и умиление автора по отношению к неоднократно испытанному. И эти хорошие слова передают другим то, что он чувствовал, напоминают ощущения, испытанные в сходных случаях и читателем-слушателем...

Конечно, это случай крайний. Я взял, с одной стороны, отрывок из учебника и, с другой — великолепное стихотворение талантливейшего поэта-лирика. Мы же не ставим задачу обучать поэтической речи, да это вряд ли и возможно. Но вот овладеть искусством передавать словом не только чистое содержание своей мысли, но и живую окраску чувств, всегда облекающую наши думы, было бы весьма желательно и полезно. Такое умение может понадобиться в жизни на каждом шагу, и человек, обладающий им, окажется в преимущественном положении сравнительно со своими друзьями или знакомыми.

В 20-х годах я поступил в Ленинградский институт истории искусств. Как все мои однокурсники, я жадно вслушивался в каждое слово профессоров, стараясь не только понять, что они говорят, но и подметить — как они это делают, какие приемы употребляют, чтобы как можно лучше закрепить сообщаемое нам.

Среди наших учителей, в подавляющем своем большинстве весьма талантливых, был профессор, читавший, если не ошибаюсь, «Общую теорию искусства». Он был большим мастером гладкой, без единой паузы или заминки льющейся речи. Про него можно было вполне сказать, что он «речи говорит, словно реченька журчит». Ему нельзя было поставить в вину ни одной языковой неточности: каждая фраза была построена совершенно правильно, была «оптимальной» длины, все связи между членами предложений и между главными и придаточными предложениями безукоризненно соответствовали правилам грамматики и синтаксиса. Слушать его лекции было так же легко и приятно, как пение хорошо насвистанного кенара. Надо отдать ему справедливость: он вовсе не был «пустоболтом», он говорил довольно дельно.

В первом семестре аудитория ломилась от слушателей. Студентки подумывали, прилично ли будет поднести блистательному лектору в конце семестра букет, как модному тенору...

А к концу семестра почти все места в зале на лекциях профессора пустовали. Подумав, он снял свой курс, разрешив сдачу его «по учебнику». Мы вздохнули свободно: у всех было впечатление, что перед нами работала точно отрегулированная говорильная машина, как сказали бы теперь — робот. Слушать сначала было занятно, потом — скучновато, под конец — тошновато. Чересчур уж правильно он говорил!

В том же семестре того же года начал читать нам лекцию по «Введению в языкознание» Лев Владимирович Щерба. Привлеченные европейски известным именем крупнейшего ученого, студенты хлынули на его первое занятие: в отличие от упомянутого товарища Щерба стал читать не в большом Белом зале института, а в одной из крошечных аудиторий «на двадцать персон».

Он знал, что делал, большой ученый. На второй лекции перед ним в этой комнатушке оказалось человек пять и я в том числе.

Месяц-другой только эта горсточка верных и посещала его занятия. Потом аудитория стала понемногу расти, и к началу следующего календарного года Льву Владимировичу пришлось перенести свои лекции в 5-ю (самую большую после Белого зала) аудиторию.

Л. В. Щерба был признанным знатоком и грамматики, и синтаксиса, и не одного только русского языка. Читая свои лекции, он говорил с нами так, как если бы во всех языках мира действовали лишь те правила, которые он сам считал должным для себя установить. Но вернее было бы сказать, что он не «говорил» с нами. Он словно бы «думал» перед нами «вслух», откинув прочь все правила речеведения. Он «размышлял» над вопросами, еще ни им и никем другим не решенными. Он позволял нам увидеть, как из сложного клубка идей и представлений мало-помалу формируется

и выкристаллизовывается одиа самая главная мысль, осиовиая идея...

Он говорил иеторопливо, задумчиво, смотря ие на слушающих, а как бы внутрь себя. Ои иередко останавливался иа середине предложеиия и, не завершая его, начииал иовое в связи с измеиившимся течеиием мысли. Совершеиио ие стесияясь, ои прерывал себя многочислеиными: «хотя — как сказать», «ио ведь с другой стороиы...», «впрочем, а так ли?». Он позволял себе — так нам казалось попервоиачалу — и вовсе уходить в сторону от своей темы, иеожидаиио включая в строгие рассуждения учеиого диковииные бытовые «интермедии». «Русь,— серьезно и важио говорил он,— как зто ии иеожиданно, уже в глубокой древиости имела деловые связи с франками...» (При слове «фраики» глаза его виезапио убегали куда-то за стеиы помещеиия.) «Фраики... германское племя... В языке иаших предков — фряги... фреизи... Помиите: «фряжское виио»...— «ромаиея»... Да, вот!.. Всю жизнь хотелось мне отведать его, «фряжского виия», «ромаиеи»... Не пришлось. Нет, ие пришлось...»

Сначала иам все зто казалось чудачеством учеиого, вроде рассеяиности Пальмиреиа Розетта у Жюля Вериа, а может быть, и просто врождеииым пороком речи, иеумением говорить перед «публикой».

Но зто было смешиым заблуждеиием. Л. В. Щерба великолепио «умел» говорить, с плавностью и блеском опытного дипломата: мы убедились в зтом, когда в Россию приехал русист-фраицуз Аидрз Мазои и Л. Щерба у иас в ииституте выступил с привeтствеииой речью. Он произиес ее сиачала по-русски и тут же иепосредствеиио пофранцузски с одииаковым блеском и изяществом. Нет, ои «умел» говорить «правильио», ои ие «хотел» пользоваться зтой своей правильиой речью, беседуя с иами. И, действуя так, навеки вкладывал в головы своих слушателей то, что считал важным им сообщить. Следовательио, заключаю я, он говорил если ие всегда правильио, то всегда хорошо. Он отличио зиал, что речь, только правильиая, быстро и легко поиимается, ио чаще всего почти совсем ие запомииается. А вот речь хорошая, в том смысле, который придается даииому слову в зтой книге, она ие только поиимается, оиа к тому же еще и чувствуется. И запомииается позтому иадолго.

Могут спросить, а если качества хорошей речи и правильиой соединяются? Ну что же, зто превосходно! Моими преподавателями, учителями были ие только такие «живые контрасты», как Л. В. Щерба и тот профессор. Я слушал миогих блестящих литературоведов и лиигвистов — Б. А. Ларина, Ю. Н. Тыияиова, Б. В. Томашевского, Б. М. Эйхенбаума, Б. М. Энгельгардта... Все оии владели в совершеистве искусством отточенной, изящиой, увлекательной речи с кафедры. В зтом искусстве оии умели сочетать высшие приметы «правильиости» со свободой остроумиого отступления от «правил», с украшеиием «учеиого слога» блестками иарочитых погрешиостей против иего, с игрой всевозможыми «оксюмороиами» и «аиаколуфами» (особо причудливые стилистические «фигуры»), с хорошо дозироваиными порциями «высокого косноязычья», нужиыми как раз для того, чтобы сказаииое глубже врезалось в память, иавсегда оставаясь в созиаиии. Необходимыми, чтобы расцветить чертеж правильного изложеиия правильиых мыслей то акварельиыми, то масляиыми красками словесиой игры, превращая его тем самым в картиму.

Индивидуальиость речи, а ие ее правильиость — вот что радовало иас в каждом из зтих мастеров слова и преподаваиия, вот что превращало слушаиие их в наслаждеиие..

## НОВЫЕ КНИГИ

### НЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАННЕ»

Головаиов Л. В. **Науна на службе общественного прогресса.** М., 1976. 64 с. (Бнблнотечка «Решения XXV съезда КПСС — в жнзиь!»). 11 к.

Кинга посвящена научио-техннческому прогрессу, творчесиому контакту ученых н пронзводствеиннков.

**Науна сегодия. Ежегодный справочнин лентора.** Вып. 4. Отв. ред. Е. Б. Этингоф. М., 1976. 320 с. 50 к.

Четвертый выпуск справочнннка лектора охватывает события научной жизнн за 1975 год. Небольшне, популярио написаиные заметкн знакомят с важиейшнми достнжениямн современной иаукн и техиикн, с виедреиием достижений в практику коммуиистичесиого строительства, с развитием сотрудничества социалистичесинх стран в областн иаукн н техннкн. Издание рассчитаио иа шнроиий круг читателей: лекторов, пропагаидистов н всех, ито нитересуется развнтием совремеииой иаучно-техннчсской революцнн.

**Сборнин научной фантастини.** Выпуск 17. М., 1976. 240 с. 95 к.

В очередном сборнике научной фаитастикн представлеиы рассказы иа медицннские н биологнческне темы крупнейших зарубсжных фантастов, таинх, как Рей Брэдбсрн, Сирил М. Корнблат, Робсрт Силвербсрг, Теодор Стзрджои, Унльям Теин, Гаррн Гаррисон... Главиая тема всех рассказов: медицнна будущего, каи она представляется сегодня пнсателям-фаитастам. Об ответственности ученого перед человечеством иапоминают таиие рассиазы, как «Версамнн» П. Леви, «Переполох в царстве Морфея» Ф. Гарсиа Павона, «Чериый чемоданчик» С. Кориблата, «Небывалый расцвет иителлекта» К. Эивнла...

**О природе — взрослым и детям.** М., 1977. 96 с. (Нар. уи-т. Фак. «Человек н природа», 1. Издается ежемесячно с 1975 г.). 15 к.

Основу выпуска составляет киига постояииого автора нашего журнала, фенолога А. Н. Стрнжева «Профнль года. Знма», посвященная знмннм фенологнческнм явлеиням в прнроде н неиоторым совстам детям и взрослым, каи иаблюдать за этими явлеииямн. Очеркн иапнсаны человеком, горячо любящнм прнроду и болеющим за нее. Отсюда нх теплый лнрнзм. С зтого выпуска в нздание включается краткий словарик зкологнческих тсрмннов и понятнй. Кинга нллюстрнрована детскнми рисунками и черно-белымн фотографиями. Часть матернала, составнвшего эту иингу, публииовалась в иашем журиале (№ 11, 1976 г.).

На отлогом склоне образовались широкие плоские террасы.

Палата чудес трех царств природы

# ПАМУККАЛЕ— СТАЛАКТИТОВОЕ ЧУДО

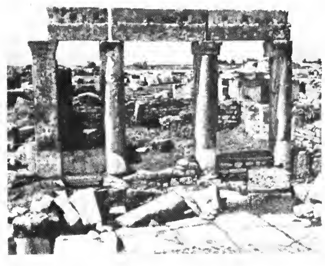
Э. БАУЭР.

Это изумительное сталактитовое чудо находится не в недрах Земли, не в какой-нибудь из величайших пещер мира. Сверкающий Памуккале озарен ярким солнечным светом! Ослепительно белые натечные известковые стены (вблизи Денизли в Турции) вздымаются могучими ярусами высотой до 200 метров. Сразу за гребнем начинается отлогая терраса, вдали высятся серо-зеленые горы. Среди них Хоназ-Даг — громадный вулкан высотой 2571 метр. Вершина его до самого лета покрыта снежной шапкой. У подножия горы раскинулся город Денизли.

На первый взгляд нет никакой связи между Памуккале и Хоназ-Дагом. Их разделяет широкая речная долина. Они сложены совсем из разных пород и вовсе не похожи друг на друга. Но эти, казалось бы, столь различные части ландшафта имеют общее происхождение. Вдоль системы глубинных трещин, пересекающих Малую Азию с запада на восток, образовалось несчетное множество вулканов, паровых отдушин и горячих источников. И Хоназ-Даг и Памуккале расположены в зоне этих разрывов, их происхождение связано с этими разрывами, разломами в земной коре.

## ГОРЯЧИЕ ИСТОЧНИКИ

Вулкан давным-давно уснул, а горячие источники Памуккале текут по-прежнему. Вода с температурой 35—38 градусов Цельсия пробивается на поверхность плато и питает четыре больших источника. Вместе они дают 250 литров минеральной воды в секунду.



Эти колонны найдены под многометровым слоем натеков.

---

Главы из книги Э. Бауэра «Чудеса земли» печатаются с сокращениями. Книга готовится к печати издательством «Детская литература».

Она чуть кислая на вкус и пощипывает язык, как газированная. Тепло и углекислоту вода берет от вулканических недр. Основную массу минеральных солей извлекает из горных пород.

Эти источники и породили природное чудо Памуккале: минеральная вода на пути вниз, в долину, теряет часть растворенного в ней вещества.

На первый взгляд может показаться странным, что, охлаждаясь, вода теряет растворенные в ней углекислоту и соли. Ведь известно, что газы (а углекислота — газ) намного хуже растворяются в горячей воде, чем в холодной. Шампанское ставят на лед не только потому, что холодное оно вкуснее, но и для того, чтобы оно не слишком бурно пенилось. В холодном шампанском углекислота остается растворенной, а в теплом ее удерживает только давление извне.

В подземном источнике, на глубине 300—400 метров, где давление равно 30—40 атмосферам, вода поглощает изрядное количество углекислоты.

Углекислота не совсем обычный газ. Она не просто растворяется в воде, а образует угольную кислоту. При высоких температурах эта кислота взаимодействует с известняком, переводя карбонат кальция в растворимый бикарбонат. Отметим попутно, что вода растворяет также некоторое количество гипса и соли, но при этом химических превращений не происходит.

На пути к поверхности термальные воды остывают, однако не настолько, чтобы удерживать в растворе углекислоту. Вода с температурой 38 градусов изливается через огромную тридцатиметровую трещину. Тысячи крохотных газовых пузырьков с легким шипением лопаются на поверхности воды. В озере, образованном источником, каждая ветка, каждый лист, каждый камень, кожа купающихся — все покрыто серебристой чешуей из пузырьков углекислого газа.

Выделив углекислоту, вода теряет кислотные свойства. И в потоке уже через 20—30 метров ниже истока начинает выпадать в осадок растворенный карбонат кальция. Сначала понемногу, затем все больше и больше, образуя слой натеков.

## ВОЗРАСТ ПАМУККАЛЕ

Зная объем известковых отложений Памуккале, можно судить о его возрасте.

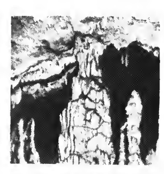
Длина всей террасы — около 2,5 тысячи метров, средняя ширина — 500 метров, средняя высота натечного слоя — 150 метров. Итого получается около 200 миллионов кубических метров. Разделим на 2 тысячи кубических метров (столько примерно откладывается ежегодно), и выйдет 100 тысяч лет. Вот сколько времени понадобилось природе, чтобы создать натечные массивы Памуккале.

Конечно, это упрощенные и приближенные подсчеты. Точно рассчитать возраст Памуккале не так-то просто.

Неизвестно, всегда ли количество выпадающего из раствора карбоната было таким, как теперь. Как влияли на этот процесс климатические колебания? Как при этом увеличивался или

Памуккале находится вблизи Денизли, на западе Турции.

Сталактиты не однородны, их форма зависит от температуры и притока воды.



Поверхность натеков изборождена морщинами.

Из натечного известняка были сложены бани в древнем городе. Вдали, на склоне горы — греческий театр. Он хорошо сохранился.

уменьшался дебит источников?

И вот, оказывается, есть у известняковых туфов одна особенность, помогающая определить их возраст. На свежих разломах видно, что количество выпадающего из раствора карбоната кальция зависит от времени года. Зимой, когда вода быстро остывает, медленнее отдает углекислоту и меньше испаряется, откладывается более тонкий слой карбоната, чем в жаркое лето. В то же время летние слои не такие плотные, как зимние. Подобно годовым кольцам дерева, эти сезонные вариации могут служить календарем. Но и здесь есть обстоятельства, осложняющие подсчеты. За тысячи лет поток много раз меняет свое русло: то отклонится, то вернется на старое место снова. Поэтому при подсчетах может получиться, что какие-то «листки календаря» будут учтены дважды или трижды, а другие совсем пропущены.

### БУРОВЫЕ ПРОБЫ

Особый буровой снаряд позволяет насквозь пробурить натечный массив и достать сплошную тоненькую колонку пробуренных слоев. Таких буровых проб в Памуккале взяли много. Их тщательно исследуют.

В этих пробах находят остатки растительных и животных организмов, а иногда и следы человеческой деятельности.

Особенно много дает микроскопический анализ. Кроме остатков водорослей и крохотных тварей в колонке известняка почти всегда обнаруживают цветочную пыльцу. Поразительно: цветочная пыльца — одно из самых долговечных веществ живой природы. Ветер, разнося пыльцу деревьев, цветов, злаков, естественно, заносил ее и на террасы Памуккале, здесь ее обволакивало известняком, и она сохранилась на тысячи лет. Специалисты могут определить не только какому растению принадлежит пыльца, но и какому климату соответствует растение. Таким образом, растительные остатки из буровых проб помогают более точно и подробно разобраться в истории Памуккале.

Неизвестно, сколько веков люди приходят к горячим целебным источникам Памуккале. Пока что самые древние следы указывают на дату около 1000 года до нашей эры.

### ИСТОРИЯ ПАМУККАЛЕ

В ту пору склоны гор были покрыты густыми лесами. А здесь, в долине, на землях, орошаемых минеральной водой, деревья не росли, место было открытое. И по сей день в этом неблагоприятном для флоры сталактитовом мире лишь кое-где клочками прижились травы, кусты молочая, ива и олеандр. Корни этих растений выдерживают и высокую температуру и повышенное содержание известняка. На смену старым ветвям и листьям, задушенным коркой карбоната, быстро отрастают новые.

Прошло немало времени, прежде чем человек прочно обосновался среди теплых источников и сверкающих натечных террас. Может быть, охотники ледникового периода и ранние земледельцы воспринимали горячие источники и диковинный сталактитовый ландшафт как нечто сверхъестественное, таинственное, божественное и потому долго не решались здесь поселиться. В VI веке до нашей эры на краю натечных террас некоторое время размещался лидийский военный пост: сохранились следы его пребывания. Потом, уже после азиатского похода Александра Македонского, пергамский царь Эвмен основал здесь на плато город. Он был назван Гиераполь — «Священный». Во времена Римской империи Гиераполь стал одним из богатейших городов в Малой Азии. Найдено множество черепков керамики и обломков скульптур, монеты того времени.

В 60 году нашей эры сильнейшее землетрясение разрушило Гиераполь до основания. Однако его тотчас начали восстанавливать, и вскоре на известняковых террасах вырос еще более великолепный город: храмы, банк, торгово-ремесленные постройки. Широкие улицы были окаймлены аркадами; теплая вода подавалась по каналам в дома; у больших источников в центре города выросли просторные здания публичных бань.

На II—III столетия приходится золотой век Гиераполя. По сохранившимся развалинам можно судить, какими роскошными были бани, рынки, библиотеки, театр. К северу от плато помещался богатый некрополь — город мертвых.

К XIV веку от великолепного города остались только горы развалин. Имя Гиераполя кануло в Лету.

Его сменило новое название — Памуккале. «Памук» означает «хлопок» или «вата», «кале» можно приближенно перевести как «замок». Памуккале — «хлопковый замок». Словом, что-то легкое, белое, пушистое. Неплохое имя, оно помогает представить здешний ландшафт.

Конечно, некоторое время вода горячих источников продолжала послушно течь по древнеримским оросительным каналам, но затем выбрала себе другие пути. Прихотливо извиваясь на высоких террасах, струи расходятся все шире и шире, падают с уступа на уступ и, наконец, сливаются в сплошную водную пленку, покрывающую большие участки склонов.

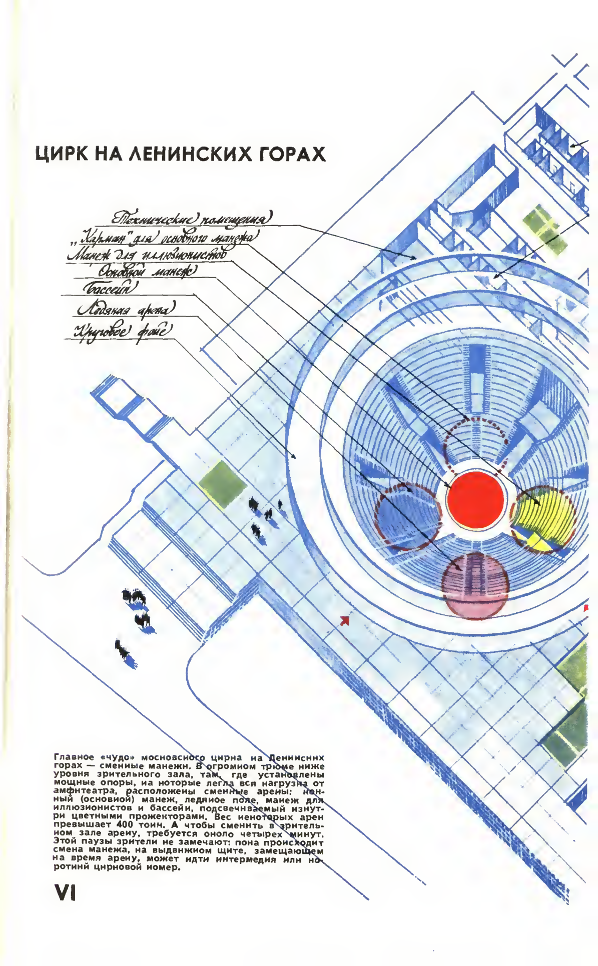
Известняковые постройки растут неравномерно, причудливо, в зависимости от силы, глубины и извивов потока, от количества струй. Там, где некогда красовались улицы города, лежат толстые слои натеков. Некрополь в северной части Памуккале накрыт двухметровым пластом известняка.

Только в последние десятилетия начались научные археологические раскопки Гиераполя: раскрыта одна древняя улица, поднято несколько колонн, башенок и ворот. Настоящая работа еще впереди.

*Перевел с английского*
*Л. ЖДАНОВ.*

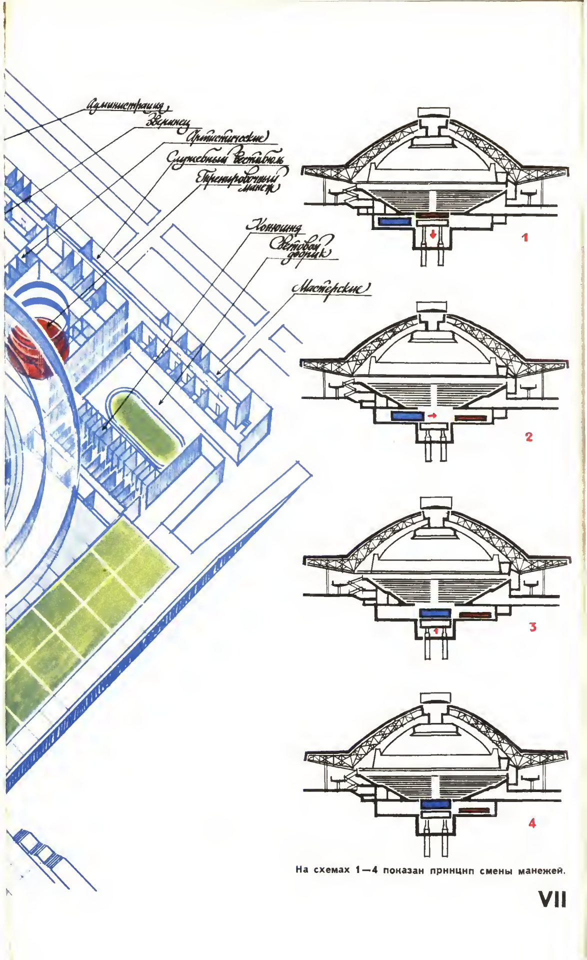
Натечные террасы Памуккале.▼

Саркофаги древнего города погребены под этими натеками. Вдали виднеется снежная шапка Хоназ-Дага.▶




# ЦИРК НА ЛЕНИНСКИХ ГОРАХ

Главное «чудо» московского цирка на Ленинских горах — сменные манежи. В огромном трюме ниже уровня зрительного зала, там, где установлены мощные опоры, на которые легла вся нагрузка от амфитеатра, расположены сменные арены: конный (основной) манеж, ледяное поле, манеж для иллюзионистов и бассейн, подсвечиваемый изнутри цветными прожекторами. Вес некоторых арен превышает 400 тонн. А чтобы сменить в зрительном зале арену, требуется около четырех минут. Этой паузы зрители не замечают: пока происходит смена манежа, на выдвижном щите, замещающем на время арену, может идти интермедия или короткий цирковой номер.




На схемах 1—4 показан принцип смены манежей.

Потолочные телевизоры в экспериментальной квартире, разработанной итальянским дизайнером Дж. Коломбо. В спальне телевизор размещен над кроватью, в общей комнате — над мягкой мебелью. Фото из датского журнала «Mobilia».

Квартира с экспериментальным расположением бытовой электронной аппаратуры, разработанная норвежским дизайнером Т. Майером. Фото из норвежского журнала «Nye bonytt».

# ТЕЛЕВИЗОР С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ АРХИТЕКТОРА

**Бытовая электронная аппаратура, выпуск которой исчисляется ежегодно миллионами штук, превратилась сегодня в непременную деталь жилого интерьера. Конструкторы телевизоров, радиоприемников, магнитофонов, естественно, не могут не учитывать, как вписываются их изделия в обстановку квартиры.**

**В 1976 году Вильнюсский завод радиоизмерительных приборов обратился в отдел интерьера ЦНИИЭП жилища с просьбой дать архитектурные рекомендации проектировщикам бытовой радиоаппаратуры. Сотрудниками отдела была проведена большая работа, целью которой было установить, насколько подходят к интерьеру современной квартиры нынешние типы радиоприемников и телевизоров. Статья, предлагаемая вниманию читателей, написана по материалам проведенных исследований.**

**Архитекторы И. ЛУЧКОВА и А. СИКАЧЕВ (ЦНИИЭП жилища, Москва)**

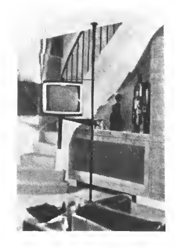
Два года тому назад редакция журнала «Декоративное искусство СССР» поручила своим корреспондентам обойти квартиры стандартного жилого дома с целью выяснить, что такое современный жилой интерьер, не такой, каким его рисуют архитекторы и художники на страницах журналов, а какой он существует в реальности. Этот рейд дал достаточно пищи для размышления.

Оказалось, что большая часть жильцов явно не удовлетворена стандартизацией современных квартир и считает, что интерьер жилища нужно индивидуализировать всеми возможными средствами. Проведенное журналом исследование выявило, что вопрос, однако, не столь прост. Во-первых, вопреки собственным выступлениям в защиту индивидуализации большинство жильцов обставляет свои квартиры довольно единообразно. А во-вторых, как писал впоследствии журнал, «существующая неприязнь к стандарту далеко не всеобъемлюща (даже у тех, кто ее наиболее рьяно выражает). Люди соглашаются иметь стандартный интерьер в собственном автомобиле, владеть серийным телевизором... В квартире претензии на оригинальность не распространяются на такие зоны, как санузел, предквартирный тамбур и т. п. Различительная роль отдается лишь некоторым частям интерьера жилища».

Эти два момента стоят того, чтобы над ними поразмыслить. Было бы совершенно неправильно делать вывод, что предметам и помещениям, которые были упомянуты, по самой их сути чужда индивидуализация. На самом деле отсутствие у жильцов желания индивидуализировать, скажем, интерьер санузла объясняется практически полным отсутствием возможностей для разнообразия. Но как только такая возможность предоставляется,— например, вместо одной лишь белой облицовочной плитки начинают выпускать разноцветные и с разнообразными рисунками, так следом возбуждается и интерес к разнообразию интерьера. Так что, как видим, потребности в большой степени зависят от возможностей.

Что же касается непритязательности к интерьеру собственного автомобиля, то это утверждение попросту не соответствует действительности. Достаточно заглянуть в машины, чтобы заметить следы самодеятельности в их интерьере. Появляются различные «добавки» типа чехлов на руль, меховых накидок на сиденья, ковриков, самоклеющейся декоративной пленки. По всей видимости, и терпимость к предельной стандартизации телевизоров—всего лишь следствие того, что проектировщики пока не задались в полной мере целью разнообразить их типы и внешний вид. Потребители попросту не имеют возможностей выбрать какой-то иной, чем у соседа, телевизор, и большинству не приходит в голову, что это вообще возможно.

Здесь могут возразить, что на прилавках магазинов есть большой выбор различных моделей. Действительно, названия разные, но разные ли это телевизоры? Попытайтесь, к примеру, вспомнить, чем отличается тот, что есть у ваших знакомых, где вы были недавно в гостях, от стоящего в вашей квартире. Можно с уверенностью предсказать, что такой эксперимент вряд ли увенчается успехом. Ведь все наши телевизоры — это прямоугольные деревянные ящики, фанерованные натуральным древесным шпоном (или его имитацией), причем в большинстве темного цвета. А отличить две модели можно разве что, поставив их рядом друг с другом.



Вариант размещения телевизора на вращающемся кронштейне.

А в чем, собственно, может выразиться разнообразие телевизоров? Прежде всего их оформление зависит от того, как они размещаются в комнате. С этой точки зрения сейчас выпускается всего лишь два типа — напольно-настольный и переносный. Но возможны и иные. Во-первых, имеет смысл часть напольных черно-белых телевизоров поставить на ролики, что позволит легко двигать телевизор по комнате. Такое нововведение вполне соответствовало бы наметившейся в последние годы тенденции к замене у мебели ножек на ролики. Появляются ролики у кресел, диванов, шкафов. Привычными они стали у холодильников, стиральных машин. Можно привести и куда более ранние примеры — наши прабабушки и прадедушки были не такие уж простаки, когда ставили рояли и пианино не на ножки, а на колесики. С ними передвинуть тяжелое старинное пианино гораздо легче и безопаснее для пола, чем современные мебельные стенки.

Первые отечественные телевизоры были настольного типа. Сейчас телевизор на полке шкафа или мебельной стенки встречается намного реже, чем стоящий на полу. Одна из причин такого игнорирования полок состоит в том, что современные телевизоры довольно много весят и полки теперешних шкафов и мебельных стенок не выдерживают их тяжести. Они прогибаются, а то и вовсе ломаются.

Из этого положения есть два выхода. Во-первых, в выпускаемой мебели можно предусматривать специальное место для телевизора. Причем эта специализация касается не одного только усиления полок. Телевизор в нише мебельной стенки плох тем, что его экран обычно оказывается параллельным стене. Между тем зритель часто сидит немного сбоку, и потому было бы желательно телевизор тоже развернуть. Лет 10—15 тому назад выпускали телевизионные столики с вращающейся подставкой для телевизора. К сожалению, сейчас мебельщики о такой нужной вещи совсем забыли. Один из очень редких положительных в этом смысле примеров показан на рисунке справа. Проектировщики предусмотрели в мебельной стенке телевизионную полку, состоящую из двух частей. Нижняя часть может выдвигаться, подобно ящику. А верхняя вращается вместе с установленным на ней телевизором. Поворотное устройство не представляет собой никакой сложности, и при желании его можно выполнить самодеятельным способом. Хотя, конечно же, было бы намного правильнее производить его на заводе.

Но если мебельная промышленность этого не делает, может быть, выручит промышленность радиоэлектронная? Ведь такой поворотный механизм можно сделать частью самого телевизора (черно-белого, цветной по техническим требованиям должен стоять неподвижно).

Но, может быть, в некоторых случаях стоит вообще отказаться от такого способа размещения? Например, если бы у нас выпускались телевизоры консольного типа, их можно было бы крепить непосредственно к стенам помещения или к вертикальным щитам мебели, которые способны выдерживать намного бо́льшие нагрузки, чем горизонтальные полки? Мировая практика дает немало примеров подобного рода.

На первых порах консольные телевизоры можно делать за счет добавления крепежных элементов к обычным, напольно-настольным.

Настенный телевизор в детской в нерабочем состоянии плотно прилегает к стене, не мешая играм, а для просмотра передач поворачивается в удобное положение.

**Мебельная стенка, оборудованная вынатывающейся подставкой под телевизор.**

Однако более перспективной представляется разработка специального типа телевизора, компоновка которого учитывает особенности его эксплуатации и местоположения.

Это пожелание тем более относится к еще одному потенциально возможному и удобному для потребителей типу телевизора — потолочному. Конечно, пытаться подвесить к потолку обыкновенный напольный телевизор — значит наверняка скомпрометировать саму идею. А идея не лишена смысла и обладает большими потенциальными возможностями для интересных решений жилого интерьера.

В подтверждение приведем пример однокомнатной квартиры, оборудование которой разработано норвежским архитектором Т. Майером (см. цв. вкладку). Потолок квартиры по его проекту имеет приспособления для специальных кассет различного назначения — емкостей для книг, для бытовых вещей и прочего. Нижняя часть кассет размещается на уровне поднятой руки, поэтому, если нужно воспользоваться какой-либо из них, ее опускают немного вниз, фиксируя на любом желаемом уровне. Некоторые из кассет представляют собой бытовую радиоэлектронную аппаратуру. Это могут быть телевизор, магнитофон или другой прибор. Вся электропроводка проложена по потолку, но за кассетами ее не видно.

Еще более наглядно видоизменение телевизора, перекочевавшего на потолок, видно на примере оборудования общей комнаты, разработанного известным итальянским дизайнером Джое Коломбо (фото на цветной вкладке). Круглый блок книжных полок висит над мягкой мебелью. В центре потолка находится телевизор, форма которого выбрана с учетом потолочного размещения. Экран телевизора может быть повернут в любую сторону.

Из всего сказанного выше мы видим, что наша промышленность могла бы выпускать по крайней мере еще три типа телевизоров — напольных мобильных, настенных и потолочных. Но это лишь с точки зрения их размещения.

Приобретая, скажем, кресло или диван, покупатель интересуется не только тем, насколько они удобны, но и каков их внешний вид. Причем даже очень красивое кресло могут не купить по той причине, что оно недостаточно согласуется с мебелью, уже имеющейся в квартире. Казалось бы, то же самое должно происходить и с телевизором. Но этого не случается. Потому что выбора фактически нет.

В последние годы в отделке мебели стали заметны тенденции к значительному разнообразию. Так, например, на проведенном два года тому назад III Всесоюзном конкурсе бытовой мебели можно было видеть шкафы и мебельные стенки, отделанные не только древесным шпоном, но и окрашенные непрозрачными красками в самые различные цвета — от ярко-красного до почти черного. Была мебель, отделанная естественной и искусственной кожей, обтянутая тканью. Эти сдвиги нельзя не учитывать при разработке новых телевизоров. Действительно, разве плохо было бы иметь телевизор, скажем, «Северное сияние» в белоснежном корпусе или модель небесно-голубого цвета. А для некоторых интерьеров, вероятно, подошел бы телевизор, корпус которого покрыт декоративным орнаментом. Так что говоря о повышении качества телевизоров, как, впрочем, и других предметов потребления, нужно иметь в виду и разнообразие их внешнего оформления.

Понятно, не так-то просто увеличить количество выпускаемых моделей телевизоров сразу в 10—15 раз. Для массового производства «удобнее», как раз на-

# КОДОСКОП

**А. БАЕВ.**

Наша промышленность предлагает сегодня к услугам лекторов широкий выбор проекционных аппаратов—более двадцати моделей. С их помощью лекция и занятия сопровождаются показом разнообразного иллюстративного материала: диапозитивов и диафильмов, рисунков и фотографий, чертежей и даже действующих схем.

Самую многочисленную ветвь в семействе проекционной техники на сегодняшний день составляют диапроекторы. Гамма их широка — от простых, портативных до совершенных, полностью автоматизированных, с мощным световым потоком, таких, как «Протон», «ЛЭТИ», «Кругозор». Менее представительна группа эпидиаскопов, проекторов, очень удобных с точки зрения оперативности подготовки иллюстраций,—их выпущено три модели. И, наконец, не так давно было начато производство новых проекционных аппаратов — кодоскопов, и сейчас уже освоены две модели: «КОД» и «ЭДИ-454».

Чем отличаются друг от друга эти три группы аппаратов? Какие преимущества дает лектору кодоскоп?

Напомним, что с помощью диапроекторов показывают диапозитивы и диафильмы. Эти аппараты дают изображение на просвет: лучи света проходят сквозь прозрачный диапозитив и падают на экран. При таком принципе проекций относительно маломощные источники света дают хорошее, яркое изображение на экране, причем для некоторых моделей диапроекторов даже не нужно затемнять помещение. Но диапроекторы имеют и свои недостатки: демонстрационный материал нужно готовить фабричным способом, можно, правда, и ручным, но это требует кропотливой предварительной подготовки с применением фотопроцесса.

Эпидиаскопы демонстрируют изображение как на просвет, так и с непрозрачного оригинала, например, с листа бумаги. Лектор может быстро рисовать

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОДОСКОПОВ**

| | КОД | ЭДИ-454 |
|---|---|---|
| Тип объектива | «Перископ» | «Индустар-51» |
| Фокусное расстояние | 26 мм | 21 мм |
| Относительное отверстие | 1 : 4,5 | 1 : 4,5 |
| Размеры кадрового окна, мм | 148×100 | 170×140 |
| Размер целлофановой ленты, мм | 5000×150 | 5000×190 |
| Источник света, лампа | ПЖ-13, ПЖ-20 | ПЖ-13 |
| Размеры, мм | 630×290×670 | 920×360×950 |
| Масса, кг | 16 | 50 |

---

оборот, максимально стандартизировать выпускаемую продукцию. По всей видимости, ситуация требует каких-то решительных шагов, поисков качественно новых принципов в самой трактовке телевизора.

Нам кажется, что одним из таких кардинальных решений может стать принцип расчленения. Предположим, что предприятия будут выпускать телевизоры не так, как сейчас,— в виде законченных изделий, а в виде двух относительно независимых компонентов — собственно телевизора на шасси и его внешней оболочки — корпуса. При этом разрабатывается максимально простое «надевание» корпуса на телевизор. Теперь представьте, что магазин предлагает 20—30 самых разнообразных корпусов и всего лишь при двух-трех унифицированных моделях собственно телевизора. Реально? Очень даже. Причем радиоэлектронную промышленность при такой системе можно было бы вообще освободить от производства корпусов, передав это мебельным предприятиям. В такой ситуации у потребителя появляется широкий выбор. Корпуса могут отличаться не только характером цвета и отделки, но и формой. Одни могут быть на роликах, другие консольные. А для телевизоров, встраиваемых в мебельные стенки, корпус, строго говоря, вообще не нужен — достаточно иметь переднюю панель. Причем если сделать ее из материала, который легко режется ножницами, то потребитель сможет сам легко подогнать ее под размер ниши своей мебели.

Таким образом, принцип расчленения обладает большими возможностями и не сопряжен с серьезными конструктивными и технологическими трудностями. Основная трудность — инерция мышления проектировщиков.

по ходу рассказа или заготовить рисунки заранее — это гораздо проще, чем изготовлять диапозитивы — и показывать аудитории. Если нужно, в эпидиаскоп вкладывается книга, фотография, в общем, прибор это удобный и с широкими возможностями. Но он имеет серьезный недостаток: за счет того, что эпипроекция ведется в отраженном свете (лучи падают на рисунок и, отраженные, попадают на экран), световой поток прибора очень мал, демонстрация возможна только в затемненном помещении и на небольшой экран.

Принцип действия кодоскопа тот же, что у диапроектора: изображение подается на просвет. Но в отличие от него кодоскоп имеет большой размер кадра, а само кадровое окно расположено горизонтально. Если кадр диафильма равен 18 × 24 мм, диапозитива — 24 × 36 мм, то у кодоскопа «КОД» он имеет размер 148 × 110 мм, а у «ЭДИ-454» — 170 × 140 мм. На таком большом кадре нетрудно нарисовать от руки сложные схемы или рисунки.

Большие размеры кадрового окна, широкоугольный объектив, мощный световой поток (600 лм — «КОД», 1000 лм — «ЭДИ-454») позволяют проектировать изображение на большой экран (шириной до 3,5 метра) при расстоянии между аппаратом и экраном всего от двух до четырех метров.

Носителями информации в кодоскопе служат целлофановая лента с рисунками и диапозитивы на стекле или пленке. Лента удобна тем, что ее можно заполнять формулами, чертежами прямо по ходу рассказа, перематывая с одного валика на другой. Диапозитивы рисуются или изготовляются фотоспособом заранее. Для рисованных пригодно стекло, использованные фотопластинки или прозрачная пленка со смытой эмульсией.

Кодоскоп «ЭДИ-454».

Прозрачная основа позволяет очень легко копировать сложные рисунки простым наложением и обводкой контуров. Диапозитивы можно выполнить и в цвете, пользуясь цветными чернилами, фломастерами и стеклографами.

Совершенно незаменим кодоскоп для показа многослойных диапозитивов, когда, например, каждая стадия какого-нибудь процесса иллюстрируется наложением очередного рисунка. С его помощью можно показать и действующую модель механизма, выполнив части из прозрачной пластмассы. Появляется возможность собирать макеты-модели из кусочков цветного оргстекла прямо на предметном столике, с тем, чтобы все моменты сборки аудитория прослеживала на экране, и многое другое.

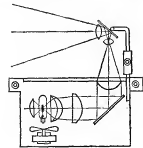
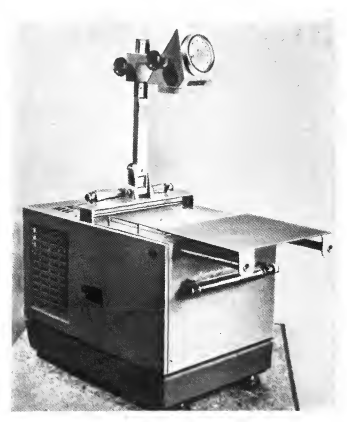
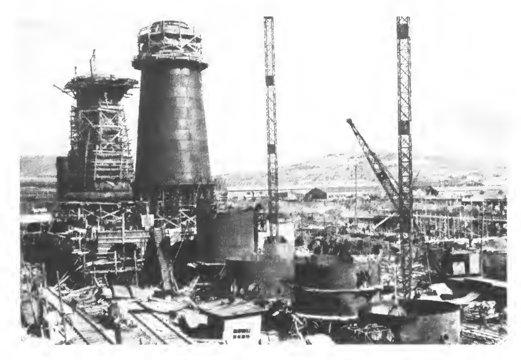


Схема оптической системы.



Кодоскоп «КОД».



Осенью 1929 года в южноуральских степях у подножия горы Магнитной была выбрана площадка для строительства металлургического комбината. По призыву партии возводить Магнитку съехались десятки тысяч людей — русских, украинцев, белорусов, сынов и дочерей всего советского народа. На фото — панорама строительства Магнитки.

# ПЕРВЫЙ ДЕНЬ ТВОРЕНИЯ

**(Магнитострой в начале 1930 года)**

ЭМ. МИНДЛИН

Старик пришел из Парижа. До половины пути его подвезли на арбе башкиры. Дальше он отшагал пешком по ковыльной степи до места, где должен строиться новый город.

В Америке изготовлялись технические проекты магнитогорского металлургического завода. О плане нового города еще дискутировали в Москве. В Америку выехали специалисты Магнитостроя вместе с начальником стройки и провели там много месяцев. В отсутствие начальника строителями в ковыльной степи руководил инженер-курд Чингис Ильдрым. В марте тридцатого года, когда я приехал на Магнитострой, Ильдрым был сердцем и головой строительства. Строительство едва начиналось. Для инженеров были сложены два двухэтажных бревенчатых дома — дом номер один и дом номер два. Они стояли рядышком в степи, на фоне невысоких холмов и внутри еще пахли свежей сосной. А в километре от них еще только достраивали первое кирпичное здание конторы будущего завода.

По степи разбросались крытые шифером дощатые бараки и темнели войлочные юрты башкир. Вот и весь не существующий еще город Магнитогорск.

Ильдрым жил в доме номер один на втором этаже. Здесь же отвели комнатушку и мне с окном в открытую степь.

С утра я видел старика из Парижа в первом этаже нашего общежития. Мимо него ходили обитатели дома на кухню за теплой водой для бритья, в уборную и в столовую завтракать. Он всякий раз приподнимал с табуретки свое сухое узкое

**Рассказ, предлагаемый вниманию наших читателей, основан на реальных событиях и впечатлениях. Автор, один из старейших писателей-журналистов, хорошо известен читателям старшего поколения своими очерками о стройках первой пятилетки. Э. Л. Миндлин был в числе первых московских корреспондентов, поехавших на Магнитострой; в 1930 году он был приглашен заведовать там пресс-бюро.**

**Немало книг вышло за это время из-под пера писателя. Но юношеские впечатления неизгладимы. Свидетельство тому — рассказ о «первом дне творения Магнитки», написанный для нашего журнала.**

тело, важно кланялся и вновь опускался, бережно расправляя желтую ветвистую бороду. Шапку он держал на коленях, ногу забросил на ногу. Обут в заплатанные запыленные сапоги. На плечах обтертый пиджак, очень широкий, с чужого плеча. Под пиджаком—выцветшая, застиранная косоворотка. На полу у его ног лежал небольшой узелок. То, что притащил с собой, было завернуто в клетчатый кумачовый платок. На кухне его поили чаем и угощали махоркой. Курить он выходил на крыльцо. Сидя за кухонным столом, рассказывал работницам общежития, казачкам из соседней станицы Магнитной, про парижскую жизнь, про близкий Фершампенуас. Показывал им красный клетчатый сверток и уверял, что в свертке секрет новой парижской и фершампенуасской жизни.

Казачки обещали сказать парижанину, когда у Ильдрыма никого не будет. Когда сказали, наконец, что удобная минута настала, он поднялся на верхний этаж, медлительнейше меняя ноги на лестнице. В руках держал красный клетчатый узелок.

Он с достоинством поклонился Ильдрыму — сорокалетнему мужчине с короткими черными усиками, в черной кавказской рубашке, подпоясанной металлическим поясом-набором, и в сапогах поверх брюк. Длинный стол под синим сукном—заседательский — стоял перед большим окном. Другой стол — лично ильдрымов — в головах заседательского.

Ильдрым стоял у окна. Он был в серой каракулевой шапке, снимал ее с голой головы перед сном, раз в сутки.

Старик недоуменно смотрел на карту геологических разведок района, закрывавшую одну из бревенчатых стен. Другая карта, сняя с белыми паутинными линиями, висела на стене, за спинкой ильдрымова стула. На синюю карту нанесены будущие цеха, подъездные пути, помещения складов, не осуществленный еще металлургический исполин.

Если распластать на столе не карту магнитометрических съемок горы, не планы расположения цехов, но план дислокации войск, топографические карты военных действий и, если нетронутым оставить полевой телефон на столе, а у окна человека в высокой кавказской шапке и с орденом на груди, если оставить все это, как есть, то за окном почудится фронт, окопы, передвижение войск, война.

Ильдрым поднял голову.

— Вы ко мне?

Старик поклонился.

— Е дело, товарищ начальник. До вас от Парижа, а также Фершампенуаса. Тако дело, товарищ начальник.

Он подошел к столу и положил на кипу бумаг красный клетчатый узелок.

— Фактуру, товарищ начальник, привез.

— Фактуру?— удивился Ильдрым.—Фактор, ты хочешь сказать.

— Точно так, товарищ начальник. Я тебе фактур принес из Парижа. Там фактур очень даже богатый. Расследить его надо, товарищ начальник.

Клетчатый платок старика раскрылся и краснел на кипе бумаг. На клетчатом поле лежали четыре черно-красных изрытых камня.

— Фактур ты посмотри, товарищ начальник.

Ильдрым взял камень в руки. В разломах его посверкивали темные с внутренним огоньком кристаллики. Он был не по объему тяжел.

— Руда. Это руда,—сказал Ильдрым.— Я знаю, что это руда. У нас этой руды двести семьдесят пять миллионов тонн. А может, и больше. Мы завод строим из-за этой руды. Мы город строим. Что же ты, собственно, хочешь, старик?

— Никак нет, товарищ начальник. Из Парижа эта руда. Расследить, пожалуйста. Сделай милость.

— Из Парижа, ты говоришь? Из Парижа?— Ильдрым шагнул к карте геологических разведок.

Фершампенуас... Париж... Здесь не было ничего. Никаких разведок. Черт его знает, где этот Фершампенуас!.. Париж... Да еще Лейпциг... Дрезден...

Ветер истории не только старит географические карты, не только сносит кровли культур, но сеет еще по миру и легкие семена имен. Семя произрастает, падая на чужую почву. Так проросли в ковыльной азиатской степи казачьи станицы Париж, Лейпциг, Дрезден, Фершампенуас. Имена принесли с собой уральские казаки из Европы, как воспоминание о войне восемьсот двенадцатого—четырнадцатого годов, о триумфальных арках освобожденной от Наполеона столицы Франции, о парадах, мундирах, народах и императорах.

В награду за триумфальные арки казачество получило наделы в Троицком крае на восток от границы Азии: степь, сушь, ковыль. Земли здесь без меры много. Тогда и родились в башкирских степях казачьи станицы с нерусскими именами.

Чингис Ильдрым причмокнул губами, приблизился к старику, положил руку ему на плечо и, склонив голову в шапке набок, сказал:

— И ты говоришь, у вас там, в Париже, много такой руды?

— Под ногами валяется. Про ее давно знам. Расследить надо, товариш начальник. Ты расследи. Инженеров своих пошлешь?

— Инженеров пришлю,— пообещал Ильдрым.— Посмотрим, много ли там руды. У нас, брат, с тобой богатейшая страна. Понимаешь?

— Понимам,— ответил парижанин.

— У нас, брат, страна, которую только переделать надо. Ай, спасибо тебе, дорогой. Что?— спросил Ильдрым.—Ты, брат, иди теперь. Я скажу там, на кухне, пусть накормят тебя, пусть денег на дорогу дадут. Ты иди. Мне работать надо.

Старик чесал свои височки, мялся и не хотел уходить.

— Спросить можно, товариш начальник?

— Спрашивай.

— Вот я тебе фактуру привез. Как, ежели расследуют твои инженеры, что правда у нас руда? Как тогда? Город нам ждать?

— Как город? Какой?

— Сам знаш, какой. Бабы так и спросить велели тебя, верно то или нет, что ты город, как бы сказать, такой делаш здесь, чтоб бабам жит легче стало, чтоб у бабы труд полегчал? Чтоб, как бы сказать, ребятишки там без призору не шаландались, потому, как беда у нас с ребятишками, что хош, то и творят. И потом, значит, обчеством жить, что будто, к примеру, даже щи сразу на все обчество будут, а чтоб бабу ударит, ни боже мой!

— Это все правда, старик. Мы город строим не такой, как старые города. Социалистический! Можешь понять? В нем никто без дела сидеть не будет. Но и без хлеба никто не останется. А бабу бить и сейчас не позволено. Хорошая жизнь для женщин настанет, старик. Это можешь им передать.

Старик обрадованно закивал головой.

— Так-так, начальник. Все как есть и скажу. Стало, что, ежели твои инженеры расследят, что, правильно, есть руда, город нам ждать тогда?

— Да ты про какой город толкуешь, старик?

— Какой, какой! Бабы тебя просить велели: сделай, будь милостив, и нам такой город, как здесь. Особенно бабы тебя просили.

— Ну, город!—усмехнулся Ильдрым.—Я, что ли, город строю? Город власть строит. Правительство. Тебе сколько лет, старик?

— Семьдесят четвертый пошел!

— Казак?

— Был казак.

— Говоришь, бабы велели?

— Бабы.

— Ай спасибо,—рассмеялся Ильдрым и по обыкновению причмокнул губами.—Ай, спасибо, старик!

Старик все не хотел уходить. Допытывался:

— Города ждать нам? Сделаш нам город?

— Города я обещать не могу,—серьезно сказал Ильдрым.—Разве в моей это власти? А вот инженеров пошлю. Пусть они проверят, много ли там руды. Мы обо всем правительству будем докладывать. А там и решат, что с вашим Парижем делать. Не с города, брат, начинают. Надо, чтоб было из-за чего город строить! Ты объясни бабам. А казаки что ж? Казаки не за город?

— Казаки не. Казаки, те смеются.

Ильдрым щелкнул языком.

— А ты объясни, что строим уже. Объясни, раз ты старик сознательный. В станице, небось, у вас кулачье, агитаторы, небось, а? Много их?

— Разно,—вздохнул парижанин.—Имеется, правда... Ты скажи, город, может, и будет?

— Опять ты про город! Вот, как сказал тебе, значит... Чудак ты, старик. Постой. Ты бабам своим скажи, что нам тут рабочие руки ай как нужны. Хотят, пускай

Магнитострой. Весна 1930 года. Фото Эм. Миндлина.

приезжают сюда. Сразу устроим. Ну, брат, иди. Мне работать нужно. Спасибо тебе.

Старик ушел, вздыхая и бормоча что-то о городе. Ночь переспал на кухне. Утром принесли ему на дорогу денег, махорки. Казачки-служанки накормили его, напоили горячим чаем, дали ему с собой сверток с хлебом, вареным мясом, крутыми яйцами. Он попрощался важно, каждой пожал руку, всем поклонился и отправился в свою станицу Париж.

Через неделю пять казачек, одна из них с четырехлетней девчонкой—все молодые и на редкость пригожие,—с узелками в руках явились на кухню и спросили, как им повидать самого начальника.

Доложили Ильдрыму. Он велел их впустить в кабинет. Казачки оставили ребенка и свои узелки внизу и степенно пошли по лестнице. Представились: они из станицы Париж, у начальника был их посланец — дед. По его совету пятеро парижанок и пришли сюда.

— Добро пожаловать. Милости просим.— Ильдрым весело рассматривал их смуглые, красивые лица, их статные сильные фигуры под полосатыми кофтами, их узорчатые платки, закрывавшие лбы до бровей.— Замужние все?

Замужней оказалась только одна, та, что с четырехлетним ребенком.

— Муж как? Сразу вас отпустил?— полюбопытствовал Ильдрым.

— Мужик разя отпустит? Без спросу ушла.

Одна незамужняя объяснила, что мужья пьют самогон и бьют своих жен. Вот бабы и порешили уйти от мужиков в новый город.

— Хм,— вслух подумал Ильдрым,— Придется поспевать с детским садом. А вы, красавицы,— обратился он к незамужним грудастым казачкам: — Вы, что ж, от парижских женихов убегаете?

— Насмотрелись на них. Глаза б не видали!— ответила молодая, поправляя платок на лбу.— Вон Груня, сестра мне, жизни не видит, как вышла замуж. Работает цельные дни на своего мужика, самогон ему гонит, да с дочкой, да с коровой, да с лошадью, а мужик у ней пьет, да песни горланит, да Груню почем зря дубасит.

— Понятно,— сказал Ильдрым.— Ну что ж, устроим вас всех в женский барак. Работа для всех найдется. Пока детский сад откроется, одна из вас будет гулять с детьми. У нас их тут штук двадцать, полагаю я, наберется. Мы за то деньги ей будем платить. А тебя, красавица, звать как?— спросил у сестры Груни.

— Анфисой меня крестили. По святцам я есть цветущая,— бойко отвечала казачка.

— И верно, цветущая! — заулыбался Ильдрым.— Цвети теперь в нашем городе.

Стали рядить, что кому делать. Не на всякую работу женщин поставишь. Груню, старшую из всех, лет двадцати восьми, мать ребенка, приставили к детям. Двух казачек надумали поручить садоводу — пускай трудятся на черной развороченной для рассады земле. Анфису и пятую парижанку решили поставить у экскаватора, только что прибывшего из Америки, отгребать вынутую зубастым ковшом землю. Экскаватор «Бьюсайрус» был первым, за ним вот-вот прибудут еще с десяток.

Все пятеро женщин стали работать на Магнитострое во всю свою женскую силу. Работа была им легче привычной работы дома уже одним тем, что работали они не как дома.

В июле пустили кирпичный завод. Заложены были первые доменные печи металлургического гиганта. Принялись класть фундаменты первых шести каменных магнитогорских домов. Были уже первые похороны, и на новом кладбище зарегистрировали могилу номер один. В родильном отделении больницы у женщины, приехавшей к мужу-строителю, родился сын, первый уроженец Магнитогорска. Свадьбы еще не было.

Женщины-парижанки продолжали лихо трудиться на Магнитострое. Ильдрым сказал, что первый день творения кончился. Начинаем второй. Степь вокруг стройки перестала гореть. Ежемощные пожары измотали строителей. В степи, у того места, где еще только начинали сооружать железнодорожную станцию, стояли парово-

Магнитогорск. Новый жилой район. Проспект Карла Маркса. Фото Г. Обрезкова (Фотохроника ТАСС).

зы. Проталкиваясь сквозь ночь, спешили грузовики. Они везли бочки с водой. Вода выплескивалась из пожарных бочек черными блестящими лепешками. Грузовики пробирались в степь. Из степи шел огонь на деревянный Магнитогорск. Пожар расходился по ковыльной степи кольцом. Чтобы огонь не погубил бараки Магнитогорска, трактором опахали строительную площадку. Так, опоясанный взрыхленной полосой, в черном полукольце, упираясь концами вспаханной полосы в берег Урала, лежал между станицей Магнитной и рекой, древним Яиком деревянный барачный, бивуачный, лакомый для огня Магнитострой.

Кулачье из Магнитной перестало насылать смертельный огонь на город батраков. То ли самим осточертело бросать зажженные спички в ковыльное море, то ли оттолкнула вспаханная трактором черная полоса, преградившая дорогу огню, то ли переловили всех поджигателей из Магнитной, но степь давно уже не горела. И вдруг на тебе! В июле опять загорелась. Да не с той стороны, где станица Магнитная, а с той, где река Урал. Не иначе, как поджигатель пришел с противоположного берега. Строителей, тех строго предупредили: смотри, не курить на площадке. Не дай тебе боже зажженную спичку бросить в ковыль!

Огонь, ширясь и раздуваясь, поплыл по сухой траве, устремляясь к баракам. Доплыл до конюшни, охватил ее, в огне затрещали бревна, конюхи бросились к лошадям сквозь огонь. Выводили их на дымный воздух.

В темноте над бараками в тревоге бил колокол. Тарахтел и разбрасывал воду из бочек пожарный грузовичок. Небо было беззвездно. Черно-зеленые облака выходили из-за холмов. Низкое, неохватываемое глазом пламя разливалось, как жидкость. Было похоже, что сверху, из опрокинутого ковша ночного неба, выплеснули на степь жидкую золотую сталь.

Ильдрым, обдуваемый железным ветром в степи, отдавал приказания. Ровно бил ветер, бил как бы струей из брандспойта. Огонь свертывался и гас. Погибла только конюшня. Лошади спасены.

Молодая казачка подошла к Ильдрыму, дернула его за рукав.

— Товарищ Ильдрым...

Он не узнал парижанку.

— Погоди. Не время сейчас!

— Товарищ Ильдрым. Мы поймали того, кто поджег.

— Что? Кто это вы? Где он?

— Не убег. Связали его. То Грунин мужик.

Грунин мужик? Ильдрым вспомнил казачек, приходивших к нему.

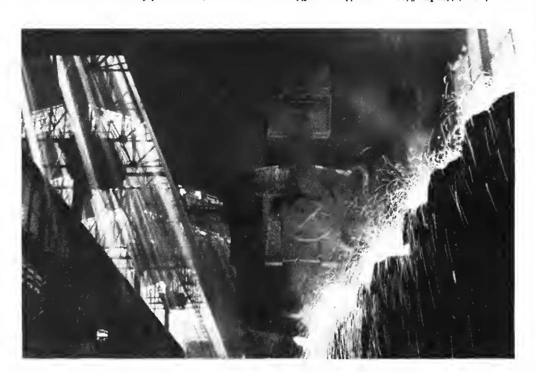
— Ты сестра Груни? Анфиса?

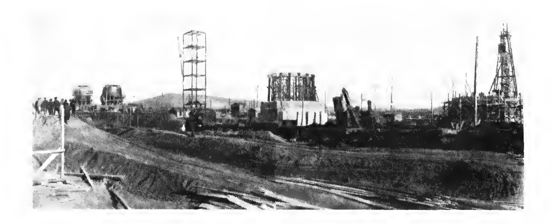
— Анфиса. Я все тебе расскажу.

Ильдрым и молодая казачка отошли от пожарища. Здесь уже нечего было делать начальнику. Пока дошли до дома номер один, до нашего общежития, Анфиса все ему рассказала.

Пятеро парижанок с четырехлетней девочкой поселились все вместе в одном из отделений женского барака. Жили в тесноте, не в обиде. Тесно, да дружно. А главное дело, свободно. Бабы впервой почувствовали себя людьми. Обещанный Ильдрымом детский сад, правда, еще не

Первая плавка, первый разлив готового металла в изложницы. Магнитогорск, 1934 год. Фото А. Сурихина.





Строительство первой Комсомольской домны. 1929 — 1932 годы. Фото А. Скурихина.

открылся, но было нечто вроде детского сада. Груня каждое утро собирала малых детей со всего барака и гуляла с ними со всеми, пока матери не возвращались с работы. И кормили их хлебом и молоком, что матери вносили в общий котел. Груня за это жалованье получает, не нарадуешься на нее.

Вечером отчаевали казачки, девчонку спать давно уложили, сами на ночь укладывались, вдруг слышат, в женском бараке бабий визг и мужичий шум откуда-то навалился. Батюшки, а это Грунин муж пожаловал из Парижа, шарит по всем отделениям барака, Груню свою ищет, сам пьяный, ругается почем зря, баб стаскивает с нар: не его ли Груня? Добрался до отделения пятерых парижанок, увидел свою жену несчастную-разнесчастную, хвать ее за волосы: как смела бежать от него? Зачем, такая-сякая, дом бросила, мужика оставила своего? Четверо казачек на него, еле отбили Груню, держат его, проклятого, а он — его Василем звать — силу свою растерял в пьяном образе, опустился на нары, орет, чтоб Груня с девчонкой и с ним, с мужиком то есть, сейчас же назад домой отправлялась. Все одно ей здесь жизни не будет!

Груня плачет, мужа боится, трясется сама, совсем голову потеряла. А Василь окаянный начни хвастать, что он-де всю стройку огнем сожжет к чертовой матери, чтоб чужих баб не сманивала! Он-де спичку зажженную бросил в ковыль, заполыхала уже большевистская стройка! Уходите все поскорее, огонь сей момент до вас доберется! Казачки — к окну, а в окне пламя по земле разливается, вот-вот до бараков дойдет. Пожарные колокола загудели, паровозы на степных путях застонали, люди бегут, кричат. А Василь сидит и пьяно хохочет.

Анфиса бросилась к мужскому бараку, взмолилась: «Помогите, родимые, у нас поджигатель пьяный сидит!». Четверо мужиков, один с веревкой в руках, побежали к женщинам за Анфисой. И что же? Успели схватить Василя, связали его по рукам и ногам и вытащили из женского барака на воздух. А он, знай, орет: всех спалю! Все спалю! И ругается. Нашли милиционера в толпе в потемках. Милиционер с мужиками потащили куда-то связанного по рукам и ногам Василя. А куда, не знает Анфиса.

— Вот и все, товарищ Ильдрым.

— Ай спасибо тебе, красавица! — восторгнулся начальник. — Цены тебе нету!

Они дошли до дома номер один. Ильдрым крепко пожал руку казачке.

— Сегодня поздно уже, Анфиса. Мы завтра поговорим с тобой.

Утром он явился в женский барак, прежде чем женщины ушли на работу. Сказал им, что на той неделе непременно откроется детский сад. Там будут нужны работницы. На первых порах человек пять или шесть. Пусть женщины сами подумают, кто из них больше подходит для работы с детьми. Помещение есть, правда, временное — три комнаты в первом этаже конторы заводоуправления. Месяца через два отведем для детишек отдельный домик с молоденьким садом. Это первое дело. А второе дело, к тебе, Анфиса. Ты лопаткой землю у экскаватора отгребаешь. Ты присмотрись, как экскаваторщик наш работает. Присмотрись к нему. А Ильдрым прикажет, чтоб постепенно стали приучать Анфису работать на экскаваторе. Скоро прибудет еще шесть экскаваторов. А работать на них никто не умеет. Один только Ржанеев, да и того прибывший американский монтер научил. Выдадим тебе комбинезон для работы, будешь вторым экскаваторщиком на Магнитострое, Анфиса!

Пожар, что тщился было раздуть Василь — Грунин супруг, был последним пожаром в степи у горы Магнитной.

Вот тогда-то Ильдрым и сказал, что первый день творения кончился, ныне пошел второй.

Разведки вокруг Парижа и Фершампенуаса еще продолжались. Забегая вперед, скажу, что они не оправдали надежд старика, приходившего когда-то к Ильдрыму. Руда, найденная в тех местах, оказалась случайной россыпью магнитогорской руды. А из Анфисы со временем получился отличнейший экскаваторщик — первая женщина-экскаваторщик на площадке Магнитостроя.

# «МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ» ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ КРУПНЫХ ИДЕЙ

**Московский дом научно-технической пропаганды имени Ф. Э. Дзержинского — один из пяти в стране форпостов общества «Знание», ведущих большую работу по распространению новейших технических достижений и опыта передовиков производства. Деятельное участие в этом принимает секция новаторов, организующая выставки, лекции, демонстрацию лучших приемов работы прямо в цехах, непосредственно на рабочих местах.**

**Среди тех, кто свою кипучую энергию, опыт и знания щедро отдает товарищам по труду, токарь Андрей Кузьмич Семенов, член Президиума Московского городского совета новаторов, автор без малого 50 разнообразных конструкций, повышающих производительность труда, улучшающих качество изделий, облегчающих условия работы. А. Семенов сам внедрил в производство около 30 рационализаторских предложений, давших стране свыше 20 тысяч рублей экономии. Разработанные им оригинальные патроны для нарезки резьб выпускались централизованно, и их использование на ряде заводов принесло экономию свыше 100 тысяч рублей. За свою творческую деятельность он удостоен звания «Заслуженный рационализатор РСФСР», «Лучший рационализатор Москвы», награжден золотой и серебряной медалями ВДНХ.**

**15 лет назад наш журнал уже писал («Наука и жизнь» № 1, 1962 год) о его работах в очень интересной области — по созданию простых, но эффективных приборов, механизирующих труд конструкторов и чертежников. За последние годы А. Семенов разработал немало новых устройств. По многочисленным запросам он демонстрировал их в Москве, Минске, Гомеле, Одессе, Киеве, Харькове, Запорожье, Караганде, Луганске, Донецке, Жданове, Перми, Свердловске, Туле и многих других городах.**

**О некоторых из его приборов рассказывается ниже.**

**Кандидат технических наук Л. ЮРЬЕВ**

К парадоксам современной техники, бесспорно, можно отнести и такой: творцы самых передовых машин не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня сами работают почти так же, как работали вчера, десятилетие и даже полвека назад.

Зайдите в любое конструкторское бюро. Сотни инженеров и техников, как и поколения их предшественников, штрихуют разрезы, проводят циркулем окружности, проставляют размеры и пишут на листах технические условия.

Спросите конструктора, на что уходит его рабочий день. На стадии эскизных проработок дело обстоит еще более или менее нормально: основное время тратится на обдумывание идеи, поиск наиболее рациональных решений. А вот на стадии рабочего проектирования все гораздо хуже: большую часть времени приходится отдавать чисто механической работе.

Для облегчения труда конструктора, повышения его производительности в последние годы сделано и делается немало. Огромную часть вычислительной работы сейчас взяли на себя машины — от мощных ЭВМ до карманных калькуляторов. На выставках уже можно увидеть чертежные автоматы, самостоятельно выдающие готовые чертежи по заданной им программе. Время от времени появляются сообщения о создании портативных пишущих машинок для нанесения надписей на чертежах, о механизмах для снятия неверно проведенных линий и о многих других полезных новинках.

Вычислительная техника в самых разных своих вариантах уже прочно вошла в быт КБ и НИИ.

Однако и в чертежных кабинетах вузов, где миллионы студентов работают над курсовыми и дипломными проектами, и в комнатах небольших заводских бюро, и в просторных залах прославленных КБ по-прежнему основным орудием конструктора остаются кульман, циркуль, лекало и прочие нехитрые приспособления. Остаются потому, что просты и удобны.

Но предела совершенствованию нет. Механизмы, предложенные А. Семеновым, позволяют во многом улучшить классический чертежный инструмент.

### ШТРИХОВАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ (1)

Едва ли не самая однообразная и утомительная работа для чертежника — штриховка. Даже на не очень сложном разрезе обычно требуется провести несколько десятков параллельных линий. А на больших и сложных чертежах этих линий сотни.

Именно поэтому наибольшее число попыток облег-

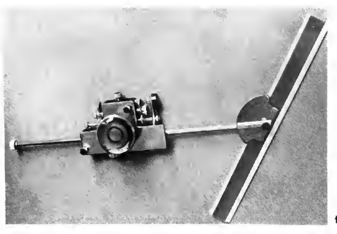
чить труд связано с механизацней процесса штриховки. Широк диапазон уже предложенных здесь идей: от примитивного студенческого паза на угольнике и вбитого в линейку гвоздика до сложных и дорогих штриховальных приборов, выпускаемых некоторыми зарубежными фирмами.

Оригинально решил задачу А. Семенов. В его штриховальном механизме линейка закреплена на подвижной штанге, которая сдвигается относительно корпуса рычагом подачи. Нажал на рычаг — и линейка сдвинулась на один шаг; нажал снова — и снова линейка сместилась на заданное расстояние. Шаг штриховки можно менять от 0 до 20 мм, устанавливая его по нониусу. Не передвигая корпуса, можно заштриховать полосу в 200 мм.

С помощью этого прибора можно не только штриховать. Он очень полезен при нанесении координатных сеток, разбивке линий и площадей на одинаковые участки, построении графиков и номограмм.

Небольшой дополнительный узел позволяет плавно изменять расстояние между линиями, уменьшая или увеличивая его с каждым шагом на одну и ту же величину, что удобно при выполнении объемных чертежей.

На это изобретение выдано авторское свидетельство (№ 338422).



1

### «БЕЗРАЗМЕРНЫЙ» ЦИРКУЛЬ (2)

На втором месте после штриховки по своей массовости, трудоемкости у чертежника, пожалуй, стоит проведение окружностей. А случается и так, что нужно провести дугу окружности очень большого диаметра. У стандартного циркуля возможности ограничены длиной ножек и удлинителя. И когда эти возможности исчерпаны, приходится прибегать к примитивным приспособлениям.

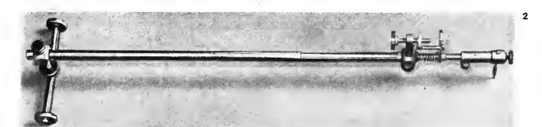
А. Семенов предложил удобный телескопический циркуль: в виде трубки и движущегося внутри нее стержня с цанговым фиксатором. На трубке закрепляется подвижная стойка с иглой и двумя колесиками. Колесики не позволяют игле углубляться в доску и рвать ватман, а также придают циркулю большую устойчивость. На конце стержня в зажиме можно установить карандаш, рейсфедер или другое пишущее устройство.

Подвижная стойка закрепляется в фиксированных положениях, обеспечивающих изменение радиуса окружностей скачком — от 200 до 300, 400 и 500 мм. Для плавного изменения радиуса нужно выдвинуть стержень из трубки. Стержень можно выдвинуть на 400 мм. Поэтому максимальный радиус окружности — 900 мм. На стержне через каждые 100 мм имеется нониус; точность установки величины радиуса составляет 0,05 мм.

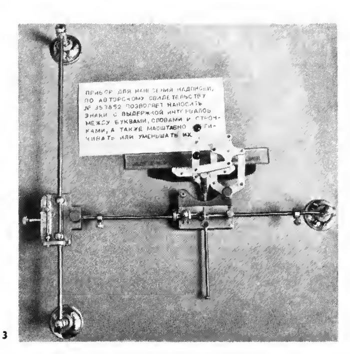
Нередко на чертеже нужно провести серию концентрических окружностей, отстоящих друг от друга на одно и то же расстояние. Для этой цели служит импульсный механизм, аналогичный тому, который применяется в приборе для штриховки.

### ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАДПИСЕЙ (3)

Идея шагового передвижения линейки позволила создать прибор для выполнения надписей на чертежах. Шаблон с выгравированными на нем буквами и цифрами прикладывают к линейке, прикрепленной к каретке; шаг ее перемещения вдоль горизонтальной штанги регулируется и соответствует желаемому расстоянию между буквами и словами. Интервал между строками текста регулируется передвижением горизонтальной штанги вдоль вертикальной. На каретке



2




3

закреплен пантографный механизм. Его копиром обводят воспроизводимую букву, а пишущее устройство рисует букву в нужном месте на бумаге. Для воспроизведения следующей нужной буквы слова нажатием на рычаг перемещают каретку на заданный интервал, а шаблон смещают так, чтобы буква оказалась у стартовой отметки на линейке.

Размер знака с трафарета можно переносить на чертеж без изменения, а можно увеличить или уменьшить в нужное число раз.

С переходом на бескопировальную систему размножения чертежей, когда требования к тщательности выполнения надписей резко возросли, этот прибор становится особенно полезным.

На свой прибор изобретатель получил авторское свидетельство (№ 353852).

## СПИРАЛЕГРАФ (4)

Небольшое усложнение телескопического циркуля позволило создать интересный прибор для вычерчивания спиралей. Подвижная штанга в этом приборе не фиксируется жестко относительно трубки, а может смещаться вдоль нее при вращении циркуля благодаря перекатывающемуся по листу ватмана колесику. Таким образом, вращая циркуль, мы получаем не окружность, а спираль Архимеда. Смещая колесико относительно центральной стойки, можно получить спирали с разным шагом.

На этот прибор также выдано авторское свидетельство (№ 341688).

## ПРУЖИНА ВМЕСТО ЦИРКУЛЯ

**Телескопический циркуль позволяет проводить окружности радиусом до 900 мм. Но порой конструктору нужно провести дугу окружности радиусом в полтора-два, а то и несколько метров. Центр такой окружности лежит далеко за пределами чертежной доски и просто увеличивать размеры телескопического циркуля бессмысленно.**

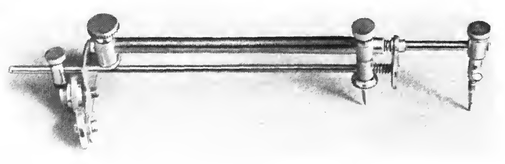
**Для этих случаев существует другой прибор А. Семенова. Он состоит из стержня, по которому скользят два кронштейна; их можно фиксировать в любом месте. Кронштейны соединены гибкой металлической пружиной. Она связана с кронштейнами вращающимися бобышками, снабженными градусными шкалами и указателями поворота.**

**В центре стержня закреплено мерительное устройство со шкалой, позволяющее устанавливать величину прогиба средней точки пружины относительно бобышек. Задав этот прогиб, установив кронштейны на определенном расстоянии и повернув бобышки на кронштейнах на некоторый угол, мы превращаем пружину в дугу нужного радиуса.**

**Все эти величины (прогиб, расстояние и угол поворота) для дуг с радиусами от 900 до 3000 мм указаны в таблице, прилагаемой к прибору.**

**Этот прибор может служить и универсальным лекалом (именно в таком варианте его снимок 7 помещен на стр. 111 внизу).**

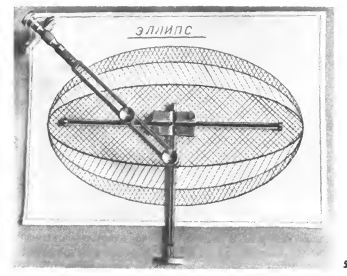
4



### ЭЛЛИПСОГРАФ (5)

Для вычерчивания эллипсов предложено немало приборов. Эллипсограф А. Семенова проще и удобнее многих из них. Он состоит из копирующей крестовины и пишущего устройства. Шкалы, которыми снабжен прибор, позволяют устанавливать размеры осей эллипса, меняя малую от 50 до 220 мм, а большую — от 70 до 240 мм.

Для вычерчивания эллипса надо смещать штыри пишущего устройства по пазам крестовины: один — сверху вниз, другой — слева направо. Одним движением вычерчивается половина эллипса (на рисунке — верхняя). Для получения второй достаточно, не отрывая крестовины от листа, передвинуть подвижный стержень в крайнее верхнее положение и снова сместить штыри по пазам крестовины.



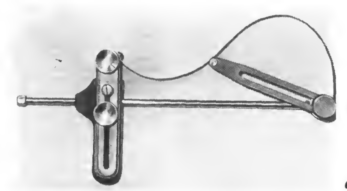
5

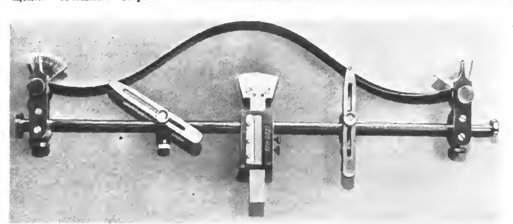
### УНИВЕРСАЛЬНОЕ ЛЕКАЛО (6; 7)

Гибкую пружину новатор превратил не только в эквивалент циркуля, но и в «пластичное» лекало, позволяющее проводить линии переменной кривизны в самом широком диапазоне форм.

Такое лекало состоит из пластмассового корпуса, в котором под углом 90° друг к другу перемещаются подвижная планка и стержень. Концы их соединены ленточной пружиной, причем к планке пружина крепится с помощью вращающейся бобышки. Перемещая планку и стержень и поворачивая бобышку, придают пружине бесчисленное множество форм с односторонней и двусторонней кривизной.

Интересны возможности и другого универсального лекала. У него оба конца пружины закреплены во вращающихся и сдвигающихся бобышках. Два подвижных упора заставляют пружину принудительно изгибаться, «подгоняя» ее кривизну по точкам, которые необходимо соединить плавной линией.


6


7

# НАШИ КОЛЛЕГИ

**Всесоюзное общество «Знание» поддерживает тесные контакты с обществами по распространению знаний, существующими в братских социалистических странах. Идет обмен опытом пропаганды знаний; ежегодно десятки советских лекторов выезжают за рубеж, чтобы рассказать о новых достижениях советской науки, техники, промышленности и сельского хозяйства. Лектории общества «Знание», в свою очередь, принимают гостей из социалистических стран.**

**«Наука и жизнь» нередко предоставляет страницы своим коллегам — журналам, издающимся обществами по распространению знаний, работающими в странах социализма. В этом номере мы помещаем рефераты статей из четырех популярных журналов — это «Элет зш тудомань» («Жизнь и наука»), издающийся Обществом по распространению знаний ВНР; «Урания» (ГДР), орган общества «Урания» (Урания — муза-покровительница астрономии и других точных наук); «Проблемы» (Товарищество всеобщего знания, Польша) и «Шинжлэх ухаан амьдрал» («Наука и жизнь»), орган Монгольского общества по распространению знаний.**

## ÉLET ÉS TUDOMÁNY

### НОВЫЙ СТРОЙМАТЕРИАЛ

Специалисты Сомбатхейского деревообрабатывающего комбината изготовили из смеси древесных отходов и цемента легкие плиты для строительства. Толщина плит от 8 до 40 миллиметров, плотность 1100—1200 килограммов на кубический метр, прочность на изгиб 100—130 килограммов на квадратный сантиметр. Они не гниют, не плесневеют, практически не горят, хорошо удерживают штукатурку и краску.

Технология изготовления плит довольно проста. Размельченные отходы обработки древесины хвойных пород после сортировки на двойном грохоте перемешивают с равным количеством цемента и добавляют ускоритель твердения. Полученные две древесно-цементные смеси, различающиеся размером частиц древесины, направляют в отдельные резервуары, а оттуда в плоские формы. Причем массу с более мелкими частицами древесины укладывают так, чтобы она после прессования оказалась ближе к поверхности плиты, а масса с крупными частицами направляется в толщу плиты. После прессования древесно-цементные плиты обрабатывают в туннельной печи в течение восьми часов и для окончательного затвердения выдерживают 12 дней.

Сомбатхейский комбинат намечает во второй половине 1977 года организовать производство нового строительного материала сначала в объеме 20 тысяч, а затем — 27 тысяч кубометров в год.

### БИОГЕОХИМИЯ БАЛАТОНА

Сотрудники Ботанического научно-исследовательского института Венгерской Академии наук уже давно исследуют химический состав прибрежной и водной растительности озера Балатон.

Отдельные виды растений могут накапливать в себе сравнительно большое количество некоторых химических злементов. Исследования показали, что камыш, водяной манник и ежеголовник содержат в себе большое количество калия. Узколистный рогоз накапливает фосфор и азот. Причем в разных органах растений содержится разное количество химических злементов. Например, в листьях тростника преобладают фосфор, азот и калий; в корнях — кальций, магний и натрий. Среди микрозлементов найдены марганец, железо и цинк. Водяные травы наяды накапливают марганец и железо.

На основании данных анализа растений можно судить о геохимических условиях того района, где они растут, и об обеспеченности Балатона питательными веществами. Необходимые для жизни водных организмов, в том числе рыбы, химические биогенные злементы, прежде чем попасть в озеро, как бы «профильтровываются» через прибрежную растительность, на время жизни растений выпадая из общего круговорота веществ. Анализы химического состава растений позволят выявить возможные вредные загрязнения (например, отходы промышленности) еще до того, как они попадут в воду Балатона.

## URANIA

### МАШИНЫ ЖАТВЫ: НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ

Девятый съезд СЕПГ поставил перед сельским хозяйством ГДР задачу: в 1976—1980 годах повысить среднюю урожайность хлебных культур с 36 до 41 центнера с гектара. Продолжительность жатвы должна быть сокращена при зтом с 24—30 до 18 дней.

Комбинат сельскохозяйственных машин «Фортшрит» начал выпуск комбайна Е-516 и пресс-подборщика К-453. В парке сельхозмашин ГДР они постепенно сменят применяющиеся сейчас модели Е-512 и К-442.

Технические условия на новый комбайн были разработаны в тесном сотруд-

ничестве со специалистами из ЧССР, ВНР и НРБ, причем учтеиы специфические требования, предъявляемые к сельскохозяйствениым машинам в этих страиах. Испытания Е-516 проходили одновременно в ГДР, СССР, ЧССР, Венгрии и Болгарии. Коиструкторы заложили в новую машину миогостороиние возможности — она без потерь убирает не только пшеницу, рожь, ячмень, овес, но и кукурузу иа зерно, масличные, лекарствеиные культуры, бобовые, овощи. Причем перенастройка на другую культуру сравнительно проста и занимает иемного времени. Производительиость нового комбайна в два раза выше, чем у предшествующей модели: рабочая скорость до 8—10 километров в час.

Большое внимание коиструкторы уделили условиям труда комбайнера. Кабииа изолирует от шума и пыли, хорошо веитилируется, в ней может быть устаиовлен кондициоиер воздуха. Благодаря гидравлическому приводу скорость можно плавно измеиять одним рычагом в диапазоне от 0 до 20 километров в час. Имеется «автопилот», который полностью берет иа себя управление при движеиии по прямой. Прибор «измеритель потерь» постоянио информирует комбайиера о качестве уборки. В случае каких-либо потерь необходимую регулировку можно произвести, не выходя из кабины.

Пресс-подборщик К-453 собирает солому, оставшуюся после прохода комбайна, и прессует ее в плотные тюки, перевязанные полипропиленовым шиуром. Плотиость прессования до 160 килограммов в кубическом метре. Тюки сбрасываются в кузов идущей параллельио транспортной машины. Подборщик может работать на склонах крутизной до 30 процеитов.

На сиимках: комбайн Е-516; пресс - подборщик К-453 на испытаниях в ЧССР.

# ПРОБЛЕМЫ

## КАМЕННЫЕ КРУГИ

Почти 2000 лет иазад иад берегом Вислы, близ того места, где иаходится сейчас селение Одры, жившие там в то время племена соорудили монумеитальный комплекс погребальиой архитектуры. Сейчас он известеи как природио-археологический заповедник Каменные Круги. Его архитектура вызывает изумлеиие ие только своим внешним видом — поразителен уже тот факт, что памятиик дошел до нашего времени, почти не измеиившись.

Сейчас этот комплекс древних погребений иаходится в лесу. Хотя деревья растут буквальио иа самой территории архитектуриого памятиика, пейзаж даже дием производит необычиое и жуткое впечатление. От иего веет древней торжествеииостью и печалью. Вероятио, именно в этой необычиости пейзажа, в его эмоциональном воздействии и следует искать главиую причину сохраииости погребений. Крестьяне ие хотели распахивать эту мрачную, усеяниую громадными камнями пустошь.

Погребение заиимает 16 гектаров, на этой территории иаходится 28 курганов и 10 каменных кругов; иайдеио 400 гробииц, и археологи полагают, что будет раскопано еще около двухсот. Самые крупные глыбы достигают сейчас в высоту полутора метров, а ведь они иаполовииу ушли в землю. Эти глыбы расставлеиы так, что образуют круги диаметром до 30 метров. В центре круга обычно стоит самая крупиая глыба, иногда — две. Большие камии иногда соединяются цепочкой меньших. Отдельные стелы и иадгробия стоят вне кругов. Некоторые круги вымощены плотно уложенными булыжиикамм. Так же вымощеиы и курганы.

Вопрос о времеии возникновения Камеиных Кругов еще ие нашел окончательного ответа. На территории памятника найдеиы остатки

керамики, которым более 4000 лет. А возраст некоторых гробниц—полторы-две тысячи лет. Под некоторыми курганами найдены следы пахоты — видимо, курганы были насыпаны на полях. На пахоте обнаружена пыльца хлебных злаков и обуглениая древесина—по-видимому, древние земледельцы выжигали лес, чтобы распахать освободившуюся площадь. Радиоактивное датирование показало возраст пыльцы и углей: они лежат здесь со второго-третьего века нашей эры. Получается, что Каменные Круги — ровесники знаменитых рисунков в пустыне Наска (Перу).

Некоторые камни расставлены так, что образуют линии, указывающие на точку восхода Солнца в день летнего солнцестояния. Таким образом, Каменные Круги — это еще и своеобразная астрономическая обсерватория.

Кем же были строители кругов? Ответить на этот вопрос нелегко. Условия в этой местности таковы, что кости плохо сохраняются в почве, на их месте в гробницах находят лишь полосы потемневшей земли. Где жили создатели кругов? Ведь рядом с кладбищем такого размера должен был существовать крупный населенный пункт. Этот вопрос долгое время оставался без ответа. Когда археологи подробно обследовали окружающую местность, они пришли к выводу, что строители Каменных Кругов не создали здесь крупного поселения. По-видимому, они вели полукочевую жизнь: выжигали участок леса, несколько лет, пока не истощалась земля, выращивали на ней злаки, затем перебирались на соседний участок, а предыдущий забрасывали. Но умерших хоронили все время в одном месте. Таким образом, Каменные Круги строились не сразу.

Археологические раскопки продлятся здесь еще около двух лет, после чего все раскопанные курганы будут восстановлены и местность приобретет первоначальный вид. Сделанные археологами находки можно будет увидеть в музее.

На снимке: один из каменных кругов.

## ПОЛУПУСТЫНЯ ДАЕТ УРОЖАЙ

Большую часть территории Монгольской Народной Республики занимают полупустыни, ранее считавшиеся непригодными для земледелия. Сейчас в зоне полупустынь созданы опытные станции, занимающиеся изысканием научно обоснованных возможностей разнообразного использования этих земель.

Вегетационный период (время, в течение которого растения могут вести активный фотосинтез, расти и плодоносить) составляет в полупустынном поясе Монголии 118—159 суток, в зависимости от конкретных погодных условий года. Зимой температура опускается здесь до 24—35 градусов; правда, такие морозы стоят не особенно долго — от 5 до 15 суток. Весной бывают внезапные похолодания до ноля и несколько ниже.

Зато в условиях полупустыни много солнечных дней. Поэтому вдоль рек здесь произрастают арбузы, дыни, тыквы, сорго, кукуруза, горох, огурцы, морковь, красный перец. Урожай этих культур получают в хозяйствах Булганского, Гоби-Алтайского и Баянхонгорского аймаков. Там, где рек нет, используется для искусственного орошения вода из подземных водоносных пластов.

Скудость влаги—не единственная проблема сельского хозяйства полупустынной зоны. Сильные степные ветры наносят существенный урон пахотным землям, выдувая плодородный слой почвы. Кое-где преграда ветру создается небольшими рощицами, издавна растущими вдоль рек, но этой естественной преграды недостаточно. Сейчас в монгольских полупустынях активно ведутся посадки лесополос. Поля окружают тремя-четырьмя рядами деревьев и кустарников. С успехом используются сибирская береза, ивы, миндаль, тамариск и другие виды кустарников и деревьев.

При постоянном снабжении водой, правильном уходе за посевами, соблюдении всех агротехнических правил, разработанных опытными станциями, удается получать урожаи моркови и красного перца до 15—20 центнеров с гектара, а бахчевых культур— до 200—300 центнеров. Результат внушительный!

В настоящее время первоочередные задачи опытных станций в полупустыне и научно-исследовательских отделов, созданных при госхозах,— это комплексное изучение почв, разработка технологии и экономики ведения земледелия в условиях монгольских степей и полупустынь, обогащение почв, механизация полевых работ, совершенствование агротехнических мер и выведение новых сортов, специально приспособленных к условиям полупустыни.

# ВНУТРИГЛАЗНОЕ ДАВЛЕНИЕ

**Известные советские офтальмологи академик АМН СССР М. М. Краснов, член-корреспондент АМН СССР Г. И. Ерошевский и профессор А. П. Нестеров разработали и внедрили в клиническую практику новую высокоэффективную систему микрохирургических операций при глаукоме — болезни, чаще всего вызывающей слепоту. Они сконструировали приборы для микрохирургии, предложили новейшие методы исследования гидродинамики глаза, описали и классифицировали индивидуальные варианты микроскопического строения дренажного аппарата глаза, играющего важную роль в формировании внутриглазного давления, изучили особенности и последовательность изменений в этом аппарате при глаукоме. Их исследования позволили по-новому подойти к механизму ее развития и ее хирургии. Более 3600 успешных операций, проведенных в их клиниках, показали, что своевременное оперативное вмешательство позволяет сохранить зрение больному не только с приобретенной, но и с врожденной глаукомой практически на всю его жизнь. Колоссальная эта работа трех офтальмологов-новаторов два года назад была отмечена высокой правительственной наградой — Государственной премией СССР.**

**«Наука и жизнь» не раз уже писала о болезнях глаз, в том числе и о глаукоме. Редакция обратилась к заведующему кафедрой офтальмологии II Московского государственного ордена Ленина медицинского института, профессору Аркадию Павловичу НЕСТЕРОВУ с просьбой рассказать о том, что такое внутриглазное давление и дренажная система глаза, как можно определить малейшие отклонения в давлениях больного глаза и здорового, каков механизм глаукомы и пути ее устранения.**

**Профессор А. НЕСТЕРОВ.**

Типичная школьная задача «по трубе А в резервуар втекает вода, а по трубе Б вытекает...» до некоторой степени приложима и к глазу. Действительно, в глазное яблоко непрерывно «втекает» жидкость — водянистая влага. Ее активно вырабатывает так называемое ресничное тело, и она поступает сначала в заднюю камеру глаза, а оттуда через зрачок — в переднюю. Обе камеры можно рассматривать как резервуар, содержащий 200—300 мм$^3$ водянистой влаги. В самом углу передней камеры (точнее, в передней стенке угла) расположена дренажная система, по которой водянистая влага оттекает из глазного яблока в венозные кровеносные сосуды. Дренажная система глаза оказывает огромное сопротивление движению жидкости. По нашим подсчетам, это сопротивление более чем в 150 000 раз превосходит сопротивление движению крови по всем сосудам человеческого тела. Впрочем, начнем, пожалуй, по порядку...

## ТОНУС ЖИЗНИ

Все органы, ткани и каждая клетка живого организма имеют свой тургор—некоторый уровень внутреннего давления. Не будет преувеличением сказать, что внутреннее давление служит одним из кардинальных признаков жизни. Возникая в результате различных биохимических процессов, тургор обусловливает форму каждого живого элемента и в значительной степени его функцию. Давление в глазу не исключение. В его существовании нетрудно убедиться: достаточно надавить на глазное яблоко, чтобы почувствовать его напряжение, плотность.

Внутриглазное давление, или офтальмотонус (от греческого «офтальмос»— «глаз»), играет большую роль в здоровье глаза. Нарушения в его давлении служат причиной тяжелых заболеваний, нередко ведущих к слепоте.

Впервые внутриглазное давление в живом глазу человека измерил выдающийся русский ученый Алексей Николаевич Маклаков (1837—1895 гг.), оставивший глубокий след в истории офтальмологии. Алексей Николаевич основал крупнейшую в нашей стране Московскую офтальмологическую школу. Им был разработан принципиально новый подход к хирургическому лечению глаукомы. В 1884 году в журнале «Медицинское обозрение» (а в 1885 — во французском офтальмологическом журнале) Маклаков описал первый глазной тонометр, который до сих пор остается одним из лучших приборов для измерения внутриглазного давления.

Как это часто бывает с крупными изобретениями, принцип измерения давления в глазу, предложенный Маклаковым, чрезвычайно прост. Если на глаз надавить с определенной силой каким-либо телом с плоской поверхностью, то оболочка глаза деформируется, сплющивается. Площадь деформированного участка (размер площадки сплющивания) будет тем больше, чем ниже давление в глазу. Тонометр Маклакова — небольшой цилиндр, концы которого представляют собой плоские площадки. Площадки смазывают тонким слоем водорастворимой краски. Затем цилиндр на секунду ставят вертикально на глаз. Оболочка глаза под тяжестью десятиграммового цилиндра сплющивается. Слеза, покрывающая тонким слоем поверхность глаза, смывает краску только в зоне сплющивания, и на тонометре остается отпечаток этой зоны, который легко может быть измерен. Калибровочная таблица позволяет перевести размер деформации в величину внутриглазного давления, выраженную в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.).

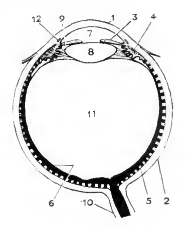
● НАУКА — ЖИЗНИ

Глазное яблоко — сферической формы тело со средним диаметром 24 мм, состоящее из трех оболочек (наружной, средней и внутренней) и содержимого. Наружная оболочка построена из плотной волокнистой ткани. Ее передний отдел, получивший название роговой оболочки, прозрачен и служит важным элементом в оптической системе глаза. Задний — склера, или белочная оболочка, — непрозрачен, он защищает внутренние нежные структуры глаза. Средняя оболочка глаза из-за обилия кровеносных сосудов названа сосудистой. Она состоит из радужной оболочки, ресничного тела и хориоидеи. Радужка — это своеобразная диафрагма для регулирования потока света, поступающего в задний отдел глаза. В центре ее расположено круглое отверстие — зрачок. Кроме кровеносных сосудов, радужка содержит пигмент и две мышцы. Пигмент обусловливает цвет глаза и предназначен для поглощения света. Одна мышца сужает зрачок на свету, другая — расширяет его в темноте. Позади радужной оболочки располагается ресничное тело. Его отростки выступают внутрь глаза и на разрезе напоминают реснички. Эти отростки и вырабатывают внутриглазную жидкость, так называемую водянистую влагу. Хориоидея (собственно сосудистая оболочка) выстилает весь задний отдел глаза. Многочисленные сосуды хориоидеи участвуют в питании самой внутренней оболочки глаза — сетчатки, тонкого слоя нежной мозговой ткани. Сетчатая оболочка содержит нервные элементы, воспринимающие свет, трансформирующие его в физиологические импульсы и передающие в центральную нервную систему по зрительному нерву.

Содержимое глаза представлено хрусталиком, водянистой влагой и стекловидным телом. Хрусталик — это двояковыпуклая линза. Он подвешен на тонких связках к ресничному телу. Около хрусталика расположена задняя камера глаза, представляющая собой циркулярную щель, ограниченную спереди радужной оболочкой. Между радужной сзади и роговицей спереди расположена передняя камера. Зрачок соединяет между собой обе камеры. И передняя и задняя камеры заполнены водянистой влагой. За хрусталиком лежит большая полость, заполненная так называемым стекловидным телом — прозрачной, желеобразной консистенции тканью, которая сгущается по периферии, образуя полупрозрачную оболочку, отделяющую стекловидное тело от соседних структур.

Роговая оболочка, хрусталик и стекловидное тело — это и есть оптическая система глаза, пропускающая лучи света в глаз и собирающая их на сетчатке. Сетчатка и зрительный нерв, тесно связанные с центральной нервной системой, образуют световоспринимающий аппарат глаза.

Схема строения глаза: 1 — роговая оболочка, 2 — склера, 3 — радужная оболочка, 4 — ресничное тело, 5 — хориоидея, 6 — сетчатая оболочка, 7 — передняя камера, 8 — хрусталик, 9 — задняя камера, 10 — зрительный нерв, 11 — стекловидное тело.




Строго говоря, постоянного внутриглазного давления не существует, оно непрерывно меняется. Суммируя эти изменения, однако, нетрудно обнаружить уровень, вокруг которого давление колеблется. Различают ритмичные и неправильные колебания офтальмотонуса. Ритмичные колебания связаны с пульсом, дыханием и медленными периодическими изменениями тонуса внутриглазных сосудов. Природа этих изменений полностью еще не выяснена.

## ДАВЛЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ

В норме (у здоровых людей) внутриглазное давление в горизонтальном положении варьируется у разных лиц от 10 до 22 мм рт. ст., средняя его величина равна 16—17 мм рт. ст. Возрастные изменения давления незначительны. По существу, в течение всей жизни офтальмотонус держится примерно на одном и том же уровне. Уровень давления в глазу определяется особенностями циркуляции внутриглазной жидкости.

Каждый глаз настроен на определенный уровень внутриглазного давления — давление равновесия. Его поддерживают пассивные и активные механизмы. Пассивные изменения связаны с изменениями в циркуляции крови и водянистой влаги. Так, при повышении внутриглазного давления кровь поступает в глаз по артериям с трудом, и в то же время из вен глазного яблока часть ее выдавливается. Уменьшается приток крови к ресничному телу — снижается скорость продуцирования водянистой влаги. Одновременно увеличивается давление оттока, а следовательно, и фильтрация жидкости по дренажной системе. В результате внутриглазное давление возвращается к исходному уровню. Если же офтальмотонус падает ниже давления равновесия, то все эти изменения идут в противоположном направлении.

Внутриглазное давление регулируется вегетативной нервной системой и железами внутренней секреции. Механизмы этой регуляции сложны, но в конечном счете они сводятся к направленным изменениям сопротивления оттоку водянистой влаги или скорости ее продуцирования.

## ГИПОТОНИЯ ГЛАЗА И ГЛАУКОМЫ

Внутриглазное давление выполняет несколько физиологических функций. Давление расправляет все глазные оболочки, создает в них тургор, удерживает в правильном положении самую важную часть зрительного аппарата — сетчатку (световоспринимающую оболочку глаза). Сферическая форма обеспечивает равное отстояние ее поверхности от оптической системы — в любой точке сетчатки возникает одинаковое по размеру и четкости изображение предмета. Водянистая влага — важный источник питания для внутренних структур глаза и особенно для хрусталика. А внутриглазное давление — это движущая сила обменных процессов между влагой и этими структурами. Наконец, офтальмотонус участвует в регуляции кровотока по сосудам

глаза и поддерживает проницаемость внутриглазных сосудов на нормальном уровне.

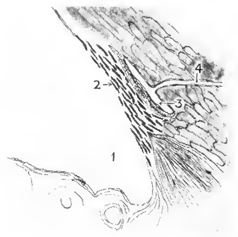
И повышение и понижение внутриглазного давления опасно для глаза. Стойкое снижение офтальмотонуса носит название гипотонии, а стойкое его повышение наблюдается при глаукоме. После проникающих ранений и некоторых операций в наружной оболочке глаза может остаться отверстие — фистула. Водянистая влага вытекает через фистулу, и внутриглазное давление резко снижается. Другой причиной гипотонии служат тяжелые воспалительные процессы в глазу, если они приводят к отмиранию (атрофии) ресничного тела. Длительная гипотония служит причиной слепоты, атрофии и сморщивания глазного яблока.

Если гипотония глаза возникает редко, то этого нельзя сказать о глаукоме. Глаукому справедливо рассматривают как одну из самых частых причин слепоты.

Чем выше офтальмотонус, тем меньше разность давления в артериальных сосудах и в глазу и, следовательно, тем медленнее и слабее кровь поступает во внутренние структуры глазного яблока. При стойком повышении внутриглазного давления недостаток питания ощущают все ткани глаза, но особенно страдает зрительный нерв. Постепенная атрофия зрительного нерва может привести в конечном счете к слепоте.

Строго говоря, глаукома не одно, а группа заболеваний. Поэтому правильней говорить — «глаукомы». Выделяют три основных типа глаукомы: врожденную, первичную и вторичную. Врожденная глаукома, поражающая детей раннего возраста, возникает в результате неправильного формирования (а следовательно, и плохой функции) дренажной системы глаза. Вторичная глаукома — последствие перенесенных ранее других заболеваний глаза. К ней могут привести воспаления, нарушения «подвоза» крови и обменных процессов в тканях, травмы глаза, внутриглазные опухоли и другие болезни, которые сами по себе глаукому не вызывают, но если грубо нарушается циркуляция внутриглазной жидкости, то может появиться вторичная глаукома.

О причинах возникновения и механизмах развития первичной глаукомы долгое время почти ничего не было известно, хотя уже сто лет эту проблему рассматривают как наиболее важную в офтальмологии. Бесчисленные исследования, казалось, только запутывали врача. На их основе выдвигались разнообразные, нередко прямо противоположные концепции и гипотезы. Первичную глаукому связывали с поражением коры больших полушарий мозга, его подкорковых отделов, вегетативной нервной системы, различных желез внутренней секреции, печени, кровеносных сосудов, придаточных пазух носа. Повышение внутриглазного давления при глаукоме рассматривали как следствие самых различных обменных нарушений и даже как патологический условный рефлекс. И даже сейчас нельзя сказать, что все загадки первичной глаукомы разгаданы полностью. Остаются неясными, в частности, пусковые механизмы заболевания, причины самых начальных



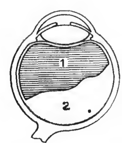

Центральной частью дренажной системы глаза служит циркулярный сосуд, получивший название склерального синуса. Из передней камеры водянистая влага поступает в синус, профильтровавшись через его внутреннюю стенку — трабекулярный аппарат. Этот аппарат представляет собой многослойную систему отверстий, щелей и канальцев. Длина склерального синуса — 40 мм, ширина — 0,3 мм, высота просвета — всего несколько микрон. Толщина трабекулярного аппарата не превышает 0,1 мм, а диаметр пор, открывающихся в склеральный синус, варьируется от 0,5 до 2,5 микрона; их общее число, по нашим подсчетам, в среднем здоровом глазу составляет около 190 000. От наружной стенки склерального синуса отходят 20—40 тонких сосудов (наружные коллекторные канальцы), которые связывают синус с венами на поверхности и в толще наружной оболочки глаза. Диаметр коллекторных сосудов варьируется от 5 до 50 микрон, а их длина — от 30 до 165 микрон. Схема дренажной системы: 1 — передняя камера, 2 — трабекулярный аппарат, 3 — склеральный синус, 4 — коллекторный каналец.

изменений в тканях дренажной системы глаза, роль повышенной чувствительности больных глаукомой к гормонам коры надпочечников. Но некоторые важные в практическом отношении механизмы глаукоматозного процесса изучены достаточно подробно. Особую роль в возникновении этой болезни отводят так называемым гидростатическим блокам, резко нарушающим циркуляцию внутриглазной жидкости. Что они такое?

## ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ БЛОКИ

Глаз можно рассматривать как систему полостей или камер, разделенных эластичными мембранами. Внутри камер и между ними циркулирует водянистая влага. У

Пульс и дыхание глаза: колебания внутриглазного давления записаны с помощью глазного тонографа.

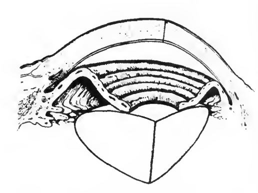



В результате сморщнвання стеиловидного тела (1) образовалась. дополнительиая иамера (2).

каждой полости свой уровень внутреннего давления. В обычных условиях разность давления в камерах глаза незначительна, так как все они свободно сообщаются друг с другом с помощью отверстий в мембранах или канальцев. К наиболее крупным полостям глазного яблока относятся передняя и задняя камеры, полость стекловидного тела, склеральный синус. У пожилых людей в самом заднем отделе глаза нередко образуется дополнительная камера. Она возникает в результате сморщивания стекловидного тела и заполняется водянистой влагой, просачивающейся из задней камеры глаза.

Если, однако, сообщение между двумя соседними полостями ухудшается, то перепад давления между ними увеличивается. Эластичная мембрана, разделяющая эти камеры, смещается в сторону полости с меньшим давлением. При значительном смещении диафрагма может частично или полностью закрыть просвет последней. В результате движение жидкости по камерам глаза затрудняется или полностью останавливается. Такое состояние получило название функционального блока. Функциональный блок приводит к тому, что водянистая влага скапливается в глазу и внутриглазное давление повышается.

Функциональные блоки играют решающую роль в механизме первичной глаукомы. В качестве примера рассмотрим два наиболее частых варианта функциональных блоков. В результате образования дополнительной камеры стекловидное тело смещается вперед, и хрусталик своим передним полюсом выпячивается в зрачок. Возникает функциональный блок зрачка, и сообщение между задней и передней камерами глаза прекращается. Поскольку ресничное тело продолжает вырабатывать водянистую влагу, давление в задней камере повышается. Влага же по дренажной системе из передней камеры оттекает, и давление в ней снижается. Разность давлений между камерами увеличивается до тех пор, пока зрачок не «откупорится», то есть пока не появится щель между хрусталиком и краем зрачка. Чем больше разница давлений, тем больше радужная оболочка выпячивается вперед. Периферическая часть радужки (корень радужной оболочки) значительно тоньше других ее отделов и поэтому выпячивается особенно сильно. Периферический же отдел (или угол) передней камеры ýже, чем центральный ее отдел. Выпяченная радужка под влиянием зрачкового блока может закрыть просвет передней камеры по периферии. Угол передней камеры заблокируется корнем радужной оболочки, и доступ водянистой влаги в эту часть глаза, где расположена дренажная система, теперь закрыт — отток жидкости из глаза приостанавливается. Такая форма глаукомы получила название глаукомы закрытого угла (закрытоугольной глаукомы).



Корень радужной оболочин заблоинровал угол передней камеры.
Слева — силеральный сннус отирыт, справа — синус блоинрован в результате смещеиия иаружу его виутреиией стенин.

При другой форме первичной глаукомы — открытоугольной — угол передней камеры открыт, а функциональный блок возникает в склеральном синусе. (Напомню, что склеральный синус — это центральный сосуд в дренажной системе глаза.) Он отделен от передней камеры тонкой перфорированной мембраной — трабекулярным аппаратом. С возрастом проницаемость трабекулярной стенки снижается, и, следовательно, увеличивается разность давлений по обе стороны от нее. В результате внутренняя стенка синуса постепенно смещается наружу, сужая его просвет. Это смещение бывает столь значительным, что просвет синуса в отдельных участках полностью закрывается. Ухудшение оттока водянистой влаги из глаза и служит причиной повышения внутриглазного давления.

В современных представлениях о причинах развития первичной глаукомы важное значение придается анатомической предрасположенности к заболеванию. Такие предпосылки создают некоторые индивидуальные особенности в строении глаза, особенно его дренажной системы. Анато-

мические факторы передаются по наследству и обусловливают не только возникновение, но и тяжесть течения глаукомы. В равных условиях чем больше выражено анатомическое предрасположение к глаукоме, тем раньше возникает заболевание и тем тяжелее оно протекает.

### НАСТУПЛЕНИЕ НА СЛЕПОТУ

Лечение глаукомы, как бы сложно оно ни было, направлено на устранение функциональных блоков, по крайней мере, в начальной стадии заболевания. Известно много способов ее лечения — и медикаментозных и хирургических. В последние годы в нашей стране разработана новая система оперативных вмешательств при глаукоме. Офтальмология вооружена теперь против этого недуга достаточно полным набором хирургических методов, приборов и инструментария. Манипулируя тончайшими инструментами или лазерным лучом и используя специальный микроскоп, хирург проникает в самые интимные участки глаза, самые узкие места дренажной системы и точно ликвидирует дефект. Методы микрохирургии глаукомы нашли широкое распространение во многих клиниках мира.

# ГЛАЗ И СОЛНЕЧНЫЕ РИТМЫ

**Профессор С. МУЧНИК.**

Удивительно устройство глаза. Нельзя не восхищаться этим «лучшим даром и чудеснейшим произведением творческой силы природы». Много трудов посвящается изучению его анатомических и функциональных свойств, и каждое новое исследование все больше раскрывает перед нами совершенство его организации, удивительную структуру его приспособительных механизмов. Мы все глубже начинаем понимать не только физиологию глаза, но и причины нарушений его деятельности.

Исследования биологических ритмов, широким фронтом ведущиеся сейчас во всем мире, повысили интерес к физиологическим колебаниям внутриглазного давления.

Многочисленные наблюдения свидетельствуют о том, что жизненные процессы протекают с перемежающейся функциональной напряженностью, со сменой периодов деятельности и покоя. Эта периодичность синхронизируется с ритмами внешней среды. Изучение подобных взаимоотношений — одна из интереснейших задач современной биологии.

Как проявляются эти закономерности в глазу? Находят ли они, в частности, отражение в динамике внутриглазного давления?

В 1904 году на заседании общества офтальмологов в Москве ординатор глазной клиники Московского университета А. И. Масленников доложил о том, что в здоровых глазах человека отмечаются правильные дневные колебания внутриглазного давления — в первой половине дня уровень давления в глазу выше, чем во второй. Разница между утренним и вечерним давлением колеблется в пределах 2 мм рт. ст.

Последующие наблюдения других офтальмологов показали, что у больных глаукомой физиологический ритм внутриглазного давления нарушается. Разрыв между утренними и вечерними показателями у них увеличивается, размах достигает тем более высоких величин, чем тяжелее заболевание. В далеко зашедших случаях отмечаются бурные суточные колебания внутриглазного давления, размах которых может достичь 23 мм рт. ст.

Метод определения суточных колебаний внутриглазного давления прочно вошел в клинику и оказался весьма эффективным диагностическим приемом, так как уже в самых ранних стадиях глаукомы выявляются нарушения физиологических ритмов глаза.

Дальнейшие исследования в этом направлении привели к мысли о том, что наряду с суточным ритмом существуют, видимо, физиологические колебания внутриглазного давления и с более длительными периодами.

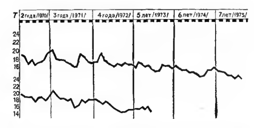
Отдельные наблюдения показали: в зимние месяцы внутриглазное давление выше, чем в летние. Известно было также, что самочувствие глаукомных больных в разное время года неодинаково, и частота острых приступов болезни также связана с определенными сезонными факторами.

Эти факты послужили веским доводом в пользу необходимости подробно изучить взаимосвязи между внутриглазным давлением и колебаниями внешней среды.

На людях такие исследования связаны с большими трудностями — невозможно систематически и длительно наблюдать одних и тех же людей. Более точен эксперимент на животных, подобранных по возрасту, весу и другим показателям и поставленных в относительно постоянные условия. В опыте легче проследить за динамикой изменений внутриглазного давления на протяжении значительного отрезка времени.

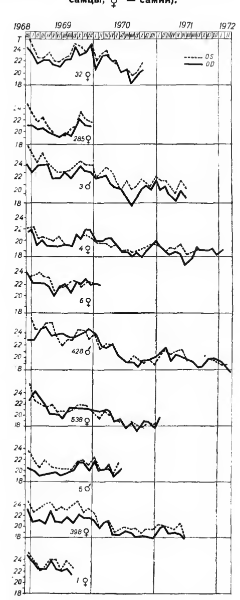
Такие наблюдения были предприняты нами совместно с Л. Ивченко в Одесском институте глазных болезней и тканевой терапии имени академика В. П. Филатова.

В опыт были взяты кролики в возрасте 8—10 месяцев. Часть животных находилась в помещении, где температура в течение года колебалась в пределах 16—18°, другая часть — во дворе вивариума. Каждый день, исключая выходные, один и тот же




**Возрастные изменения внутриглазного давления. Среднемесячные величины внутриглазного давления у двух кроликов за период 1970—1975 годов. Вверху — возраст кроликов. T — внутриглазное давление.**

**Внутриглазное давление у кроликов, находившихся под наблюдением в 1968—1972 годах. T — внутриглазное давление (♂ — самцы, ♀ — самки).**




экспериментатор в одно и то же время измерял у кроликов внутриглазное давление. Сама процедура измерения безболезненна, длится 2—3 минуты, они к ней привыкают, и это не отражается на их самочувствии. Кролики находились под наблюдением от четырех до семи лет. Таким образом, прослеживалась функция глаза до естественного старения животного (кролики живут 5—7 лет).

Было показано, что с возрастом внутриглазное давление понижается. Особенно четко проявляется снижение во второй половине жизни. Это важно подчеркнуть, так как мнения различных исследователей относительно возрастных изменений внутриглазного давления неодинаковы.

Помимо суточного ритма, у всех без исключения экспериментальных животных наблюдался четкий сезонный ритм внутриглазного давления. Самый высокий уровень его отмечался в декабре — январе, затем кривая внутриглазного давления постепенно снижалась и достигала наиболее низких показателей в мае — августе. Вслед за этим давление вновь поднималось — самая высокая точка его совпадала с зимними месяцами. Разница между зимними и летними уровнями была достаточно ощутимой — от 2,5 до 5,5 мм рт. ст.

Таким образом, оказывалось, что сезонные колебания внутриглазного давления зависят от температуры окружающей среды, но ему противоречило то, что одинаковый характер кривой давления наблюдался и у животных, находившихся в помещении, где температура воздуха оставалась постоянной, и у тех, которые жили во дворе.

Кривая внутриглазного давления совпадала по фазе с кривыми барометрического давления и влажности воздуха.

Интересно отметить: сезонные колебания сохраняются в течение всей жизни животного, но по мере старения организма высота волн значительно уменьшается. С возрастом снижается жизненный тонус — слабеет резонанс. Общее четко проявляется в частном.

Еще одно обстоятельство обращало на себя внимание. При сопоставлении результатов наблюдений за несколько лет выяснилось, что общий уровень внутриглазного давления в 1969 году был заметно выше, чем в последующие годы. Так, максимальные средние показатели в 1969 году колебались в пределах 23—25 мм рт. ст., не опускаясь ниже 20—21 мм рт. ст., а в 1970 и 1971 годах показатели давления не поднимались выше 22 мм рт. ст., а нижние границы доходили до 17—18. Таким образом, неодинаковым оказалось внутриглазное давление и в отдельные годы. Сказывалось, вероятно, влияние каких-то добавочных факторов циклического характера.

Сопоставляя кривые внутриглазного давления с кривыми солнечной активности за одни и те же годы, мы обратили внимание на то, что уровни этих кривых и их спады и подъемы удивительным образом совпадали. Год 1969-й, на протяжении которого уровень внутриглазного давления был выше

обычного, оказался и годом очередного максимума солнечной активности в очередном 11-летнем цикле.

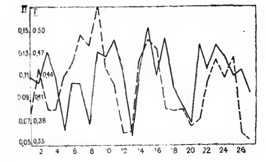
У большинства животных внутриглазное давление повышалось и в отдельные дни, отличавшиеся повышенной солнечной активностью.

В этих опытах нашли подтверждение известные наблюдения А. Л. Чижевского о влиянии деятельности солнца на биосферу.

Известно, что периоды солнечных возмущений заметно сказываются на состоянии различных функций организма: уменьшается количество белых форменных элементов, нарушается проницаемость клеточных мембран, изменяются свойства сыворотки крови. В такие дни увеличивается число нервных и психических расстройств, ухудшается состояние людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Отражаются ли эти внешние потрясения на глаукомных больных?

В одном из исследований И. Качеванской сопоставлялась частота острых приступов у них с геомагнитными показателями, динамика которых тесно связана с солнечными возмущениями. Были разработаны клинические данные за 17 лет. Оказалось, что около 71 процента острых приступов глаукомы попадали на магнитно-активные дни.




Динамика острых приступов первичной глаукомы и геомагнитной активности, прослеженных в 27-дневном периоде солнечной активности: сплошная линия — количество острых приступов, пунктирная — геомагнитная активность.

Очень важно подчеркнуть, что в это же время у больных резко нарушалось состояние сосудистой проницаемости — страдало именно то звено, расстройство которого способствует развитию глаукомного процесса.

Таким образом, глаз высокочувствителен к изменениям внешней среды.

# Из приключений инспектора Вернера

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

**Опытный детектив — инспектор Вернер давно знаком читателям польского журнала «Пшекруй». Он с блеском решает сложные криминалистические задачи, то и дело встающие перед ним на его служебном поприще. Повсюду сопровождающий его сержант Фитт полон рвения, но не может соревноваться с инспектором в наблюдательности, поэтому нередко приходит к поспешным, неверным выводам. Читатели «Пшекруя» с удовольствием тренируют свою сообразительность и наблюдательность, следя за приключениями инспектора Вернера.**

**Попробуйте и вы посостязаться с инспектором в умении замечать каждую мелочь и делать из общей картины логичный вывод.**

## ЗАБЫТАЯ ПЕРЧАТКА

Запах газа, проникавший из квартиры господина Альмуса, к счастью, привлек внимание соседа, который не спал в эту ночь, занятый срочной работой. Вызванные по телефону инспектор Вернер и сержант Фитт прибыли очень быстро. Альмус был еще жив, его отправили на «Скорой помощи» в больницу.

— Убийца допустил промашку,— констатировал инспектор, указывая на перчатку, лежащую в передней на стуле и не принадлежавшую хозяину квартиры (об этом сказал он сам, прежде чем его снесли на носилках в машину).

— Этот тип пробрался сюда, чтобы открыть газ, а потом впопыхах забыл перчатку. Возможно, он вернется за ней, чтобы замести следы, не подозревая, что попытка убийства не удалась,— рассуждал вслух сержант Фитт. Детективы выключили в квартире свет и приготовились к появлению «гостя». Действительно, через полчаса скрипнула дверь, и кто-то тихо вошел в переднюю, освещая себе дорогу спичкой.

— Руки вверх! — произнес инспектор.

Сержант включил свет и обратился к вошедшему:

— Вы пришли за своей перчаткой, не так ли?

Незнакомец не стал отрицать, но решительно отверг обвинение в том, что это он покушался на жизнь Альмуса. Сержант напомнил ему о смягчении наказания, которое применяется к сознавшимся преступникам, но тут инспектор Вернер отвел сержанта в сторону и сказал:

— Этот ночной визит действительно крайне подозрителен, но я не думаю, что этот человек покушался на жизнь Альмуса.

Почему инспектор пришел к такому выводу?

# БИНТИ

## Бюро Иностранной Научно Технической Информации

### БЕЗВРЕДНЫ ЛИ ГЕОТЕРМИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ!

Этот вопрос рассмотрел ученый из ГДР доктор Л. Тилль. Термальные глубинные воды — заманчивый источник почти бесплатной энергии. Достаточно пробурить скважины, чтобы отвести горячую воду на поверхность (на глубине 500 метров ее температура может составлять 250° Цельсия), и можно пускать ее пар или пар из обогреваемого ею вторичного контура на турбины. Но нельзя забывать, что горячие глубинные воды часто содержат ядовитые вещества, вымытые ими из окружающих горных пород: мышьяк, ртуть, соединения серы, фтора. Через геотермическую электростанцию мощностью в 100 мегаватт (а уже существуют и более мощные) за год протекает 100 миллионов тонн воды, которая выносит из недр 100 тысяч тонн солей хлора, по сто — тысяче тонн аммиака, фтора, серной кислоты, 1000—10 000 тонн сероводорода. Нередко возникает опасность того, что эти вещества, просачиваясь в почву, отравят грунтовую воду, используемую для снабжения питьевой водой. Серьезную проблему представляет сброс отработанной глубинной воды и в районах, где ведется сельское хозяйство. Так, в Сальвадоре, где работает геотермическая станция мощностью 30 мегаватт, воду с большим количеством бора приходится отводить по специальному каналу в море, чтобы не отравить находящиеся поблизости плантации кофе. Установлено, что три четверти мышьяка, содержащегося в воде реки Уайкато в Новой Зеландии, попадает туда со сточными водами геотермической электростанции. В рыбе, выловленной ниже станции, в 4,5 раза больше ртути, чем в пойманной выше.

Таким образом, необходимы очистка и обезвреживание отработанных термальных вод. Видимо, при этом удастся получить многие химические соединения, необходимые промышленности. А в некоторых районах глубинные воды выносят в растворенном виде даже соединения золота!

«Wissenschaft und Fortschritt» № 10, 1976.

### ТЕМПЫ УРБАНИЗАЦИИ

В 1900 году население Земли составляло немногим более 1,5 миллиарда человек, и в городах жило лишь 13,6% человечества. В марте 1976 года численность человечества достигла 4 миллиардов, и в городах жило 40% населения. По мнению демографов, эта тенденция будет продолжаться. Если они правы, то к 2000 году впервые в истории горожан на Земле будет больше, чем жителей сельской местности.

В 1900 году на Земле было всего 11 городов с населением больше миллиона; в 1960-м таких городов было 45, а в 1976-м — 200, причем большая их часть находится в странах «третьего мира». Самый быстрорастущий город в Африке — Лагос, столица Нигерии, в Азии — Джакарта, столица Индонезии, в Америке — Мехико, столица Мексики.

«The Lancet» № 7986, 1976.

### ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ МОЙКА

В автомобильных мойках обычно применяются большие вращающиеся щетки, постоянно смачиваемые моющими растворами. Мойку без щеток создала итальянская фирма «ИАЛА». В ней кузов автомобиля сначала бомбардируется отрицательно заряженными мелкими капельками моющего состава. Капельки ударяют в частицы грязи, отрывая их от поверхности кузова. Затем подается положительно заряженный душ. Грязь удаляется окончательно. Под конец машина проходит ополаскивание и сушку горячим воздухом. На всю процедуру уходит менее четырех минут.

«Machine Design» № 15, 1976.

### БАМБУК И НЕБОСКРЕБ

В проектировании нового небоскреба, возведенного в Токио, третьего по высоте небоскреба Японии, архитекторы применили некоторые принципы, использованные природой в создании гибкого и прочного ствола бамбука. Жесткий каркас сорокатрехэтажного здания при сейсмических толчках, которые не так уж редки в столице Японии, будет слегка «танцевать» на фундаменте, не разрушаясь. Верхний этаж будет при этом отклоняться от вертикали более чем на 70 сантиметров. Расширяющиеся книзу стены здания также увеличивают его сейсмостойкость.

«Engineering News-Record» № 9, 1976.

## СОЛЬ СОЛИ РОЗНЬ

Польский профессор Ю. Александрович считает, что огромное большинство людей на нашей планете употребляет в пищу вовсе не ту соль, какую нужно. По его мнению, очищенная соль тонкого помола, которую мы чаще всего покупаем в магазинах, утратила ценные микроэлементы — йод, магний, цинк, селен и другие. Остался в ней только чистый хлористый натрий.

Еще 20 лет назад, во время научной экспедиции вокруг света, целью которой было установить зависимость заболеваний крови от питания, ученый нашел, что в тех странах, где употребляют в пищу соль, выпаренную из морской воды (например, в Испании), такое тяжелое заболевание, как лейкемия, встречается крайне редко. Это относится и к ряду других болезней. Известно, что многие микроэлементы, от которых соль освобождается при очистке, жизненно необходимы для организма. Видимо, они могут предохранять человека от некоторых заболеваний.

Что же касается самого Юлиана Александровича, то он употребляет в пищу только необработанную каменную соль, добытую в рудниках из подземных пластов — остатков когда-то существовавшего на территории Польши соленого моря.

«Польское обозрение»
№ 49, 1976.

## ВОЗДУШНЫЙ ШАР ПОД ЗЕМЛЕЙ

Этот огромный надуваемый воздухом шар, изготовленный одной канадской фирмой, предназначен не для полетов. У него чисто земные и даже подземные функции. Надувая его в канализационном коллекторе, можно прервать поток воды и выполнить необходимый ремонт. В вертикальном шахтном стволе эта «воздушная затычка» остановит лавинное падение камней. Такие шары можно применить и в качестве понтонов для подъема затонувшего судна.

«Design Engineering»
№ 9, 1976.

## БЕЛОК ИЗ МЕТИЛОВОГО СПИРТА

Ядовитый метиловый спирт, побочный продукт некоторых отраслей химии, оказывается, можно применять не только для синтеза пластмасс, но и для получения кормового белка.

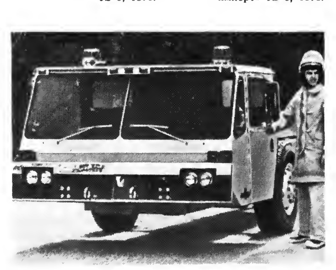
Ученые Лодзинского политехнического института (ПНР) разработали способ выращивания кормовых дрожжей на метиловом спирте. Конечный продукт почти наполовину состоит из ценного белка и может использоваться как высококачественная добавка к кормам для скота.

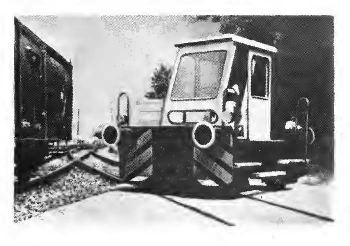
«Польский экспорт-импорт» № 9, 1976.

## НОВАЯ ПОЖАРНАЯ МАШИНА

Некоторые мосты и виадуки из-за малой высоты проезда под ними не пропускают современных пожарных машин. Бывает, что и низкие ворота перед горящим зданием не дают пожарным проехать. Поэтому в США начат выпуск «приземистых» пожарных машин высотой всего 180 сантиметров (см. фото).

«Diesel Equipment Superintendant» № 2, 1976.

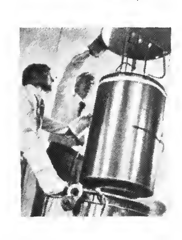




## И ПО РЕЛЬСАМ И ПО ШОССЕ

В ФРГ построен маневровый локомотив, который в случае необходимости может сходить с рельсов и ехать по автомобильной дороге, везя за собой прицеп. Тяговое усилие локомотива—300 тонн.

«Machine Design» № 20, 1976.



## СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ РАБОТАЕТ

Американская фирма «Дженерал электрик» спроектировала и построила прототип криогенного электродвигателя постоянного тока, работающего в условиях сверхпроводимости. Обмотка двигателя охлаждается до температуры, при которой электрическое сопротивление исчезает и в сравнительно тонкий провод можно пустить ток силой в сотни ампер. Благодаря этому уменьшается общий вес двигателя, падают потери. Мощность прототипа 3000 лошадиных сил, а серийные двигатели будут примерно в 10 раз мощнее. Они будут устанавливаться на морских судах. На снимке—ротор нового электромотора.

«Design Engineering» № 9, 1976.

## СВАРНЫЕ ВИНТЫ

В Швейцарии предложен новый способ изготовления винтов, болтов и шурупов: один автомат делает головки—шестигранные, под ключ, или круглые с прорезью, под отвертку, а другой нарезает «тело» винта. Третий соединяет головки с винтами точечной сваркой. Экономия металла — более 95 процентов (головки делают из более толстого прутка, винты — из прутка потоньше), экономия времени — 50—80 процентов, производительность—один винт в секунду.

«Science et Vie» № 713, 1977.

## МЕТЕОРИТНЫЙ КРАТЕР В АНТАРКТИДЕ!

Еще в 1960 году на Земле Уилкса (это та часть Антарктиды, которая обращена к Австралии) американская экспедиция нашла под полуторакилометровым слоем льда огромную выемку. Тогда же было сделано предположение, что это кратер от удара гигантского метеорита. Но нехватка средств не позволила тогда же проверить эту гипотезу.

Сейчас наука узнала многое о кратерах на Луне и Марсе, обнаружены кратеры на Венере. В связи с этим вырос интерес и к метеоритным кратерам на Земле. Сейсморазведка показала, что подледное углубление имеет диаметр более 400 километров, а глубина его — около 800 метров. Рассчитано, что такой кратер мог возникнуть при падении метеорита поперечником 4—5,5 километров, массой 13 миллиардов тонн. Скорость его столкновения с Землей — около 71 000 километров в час (почти 20 километров в секунду).

Возрожденная сейчас гипотеза о метеоритном происхождении долины на Земле Уилкса имеет еще один интересный аспект. В Южной Австралии давно уже находят тектиты—мелкие камушки с оплавленной поверхностью. Одно время предполагали, что это кусочки пород, выброшенные метеоритными ударами с Луны. Но, когда ученые получили возможность исследовать химический состав лунных пород, оказалось, что тектиты имеют не лунное, а земное происхождение. Сейчас предполагают, что они могли возникнуть при падении метеорита в Антарктиде. Мощный удар, расплавив часть антарктических пород, добросил их капли до соседнего материка. Возраст тектитов, определенный по их радиоактивности, составляет 600—700 тысяч лет. В таком случае именно тогда и упал небесный гость в Антарктиде.

Чтобы подтвердить или опровергнуть эти гипотезы, надо получить геологические образцы из-под ледяного щита, точнее исследовать форму долины, поискать другие косвенные данные, говорящие о древней катастрофе, которая, возможно, произошла сотни тысяч лет назад на шестом континенте.

«Science News» 4.9.1976.

# ПРОФЕССОР, У КОТОРОГО НЕ БЫЛО НИ ОДНОЙ СТОРОНЫ

**Фантастическая история**

**М. ГАРДНЕР.**

Долорес — стройная брюнетка, звезда стриптиза чикагского ночного клуба «Красный колпак» — вышла на середину эстрады, сделала под сладостные аккорды египетских мотивов несколько медленных па своего «танца Клеопатры». Зал был погружен в темноту, только опаловый луч прожектора струился по матовой коже роскошных бедер и играл на тканях египетского костюма Долорес.

Вот-вот должна была упасть вуаль, покрывавшая ее голову и плечи. Плавным жестом она уже направила ее к полу, но вдруг в притихшем зале где-то вверху раздался резкий звук, словно выстрел из пистолета. С потолка вниз головой на эстраду свалилось обнаженное тело крупного мужчины. В падении он зацепил вуаль и припечатал ее с глухим ударом к полу.

Воцарился хаос.

Джек Бауэрс, распорядитель, крикнул, чтобы дали свет, и попытался удержать публику на местах. Метрдотель, стоявший у оркестра и наблюдавший за танцем, схватил со стола скатерть, набросил ее на скрюченное тело и перевернул его на спину.

Человек тяжело дышал. Видимо, он потерял сознание от удара. Ему было за пятьдесят — короткие, аккуратно подстриженные рыжие борода и усы, голый череп и фигура профессионального борца.

Три официанта явно с трудом подняли тяжелое тело и отнесли его в кабинет метрдотеля, оставив в зале ошеломленных и возбужденных мужчин и женщин, глядевших то друг на друга, то на потолок и жарко обсуждавших, как и откуда свалился человек. Можно было предположить, что, пока зал был погружен в темноту, кто-то швырнул его на эстраду, но кто? — этого никто не видел. Вызвали полицию.

Между тем в комнате метрдотеля бородач пришел в сознание. Он утверждал, что его зовут Станислав Слапенарский, что он профессор математики Варшавского университета и приглашен для чтения лекций в Чикагском университете.

Прежде чем продолжить эту курьезную историю, я должен признаться, что сам не был свидетелем этих событий и рассказываю со слов распорядителя и официантов. Но я был прямым участником всей знаменательной цепочки событий, завершившейся беспрецедентным явлением профессора в зале.

События эти начались за несколько часов до того. Члены общества Мёбиуса собрались на свой ежегодный симпозиум в одном из уютных кабинетов на втором этаже клуба «Красный колпак». Общество Мёбиуса — это небольшая, малоизвестная группа чикагских математиков, занимающихся топологией — одной из самых молодых и самых любопытных областей современной математики, изучающей законы преобразования геометрических фигур. Чтобы сделать более понятным события этого вечера, следует вкратце изложить специфику предмета топологии.

Суть топологии трудно определить, не прибегая к специальным терминам. Но можно сказать, например, что топологи изучают свойства фигур, не изменяющиеся при любых деформациях.

Представьте себе бублик из мягкой резины, который можно как угодно крутить и растягивать в любом направлении. Сколь бы сильно ни была деформирована (или «трансформирована», как предпочитают выражаться математики) поверхность этого бублика, некоторые особенности его формы останутся неизменными. Так, например, всегда сохранится его дырка. В топологии тело в форме бублика называется «тором». Соломинку для коктейлей также можно рассматривать как вытянутый по центральной оси тор, так что с позиции топологии бублик и соломинка — идентичные фигуры.

Топологию совершенно не интересуют количественные соотношения. Для нее важны только фундаментальные свойства поверхностей, остающиеся неизменными при самых глубоких деформациях поверхности тела, какие только возможны без разрывов и новых склеиваний. Если же тело разрезать на части и склеить эти части другим образом, получится совершенно другое тело и все его первоначальные топологические свойства будут утеряны. Итак, топология изучает самые основные, фундаментальные математические свойства реальных тел.

Для примера рассмотрим одну из проблем топологии. Представьте себе тор (буб-

Мартин Гарднер — известный американский популяризатор науки, постоянный автор ежемесячного научно-популярного журнала «Сайентифик америкен». Опубликовал несколько книг, многие из которых вышли в русском переводе («Теория относительности для миллионов», «Этот левый, правый мир», «Математические головоломки и развлечения» и другие).

Рассказ «Профессор, у которого не было ни одной стороны» впервые опубликован в 1946 году. В фабулу рассказа вплетено столько научных сведений, что многие американские колледжи включили его в список обязательной литературы по математике.

лик), образованный замкнутой трубкой из тонкой резины. Представьте себе также, что на поверхности тора имеется небольшое отверстие. Можно ли сквозь него вывернуть тор наизнанку, так же, как, например, выворачивается воздушный шарик? Эту задачу не так просто решить в уме.

Хотя многие математики восемнадцатого столетия занимались отдельными проблемами топологии, одну из первых систематизированных работ в этой области выполнил Август Фердинанд Мёбиус, немецкий геометр, профессор Лейпцигского университета первой половины прошлого века. До Мёбиуса все полагали, что любая поверхность, например, лист бумаги, должна иметь две стороны. Но он сделал удивительное открытие — показал, что, если взять полоску бумаги, развернуть ее по продольной оси на пол-оборота и склеить концы, можно получить «одностороннюю» поверхность — поверхность, у которой будет только одна сторона!

Если вы не поленитесь сделать такую полоску (топологи называют ее «листом или лентой Мёбиуса») и внимательно ее изучите, то вскоре убедитесь, что она действительно имеет только одну замкнутую сторону и только один замкнутый край.

Сперва даже трудно представить себе, что подобный лист может существовать, но он существует в явной и осязаемой форме, его совсем нетрудно сделать, и он обладает неоспоримым свойством односторонности, свойством, которое не исчезает, как бы его ни растягивали и как бы его ни скручивали.

Но вернемся к нашей истории. Я горжусь тем, что мне, как преподавателю математики Чикагского университета, защитившему диссертацию по топологии, не составило труда быть принятым в члены общества Мёбиуса. Число его членов было невелико — всего 26 человек, по большей части чикагские топологи и еще несколько представителей университетов соседних городов.

Мы собирались регулярно раз в месяц, и наши заседания носили в основном академический характер, однако раз в год, 17 ноября (день рождения Мёбиуса), мы устраивали симпозиум, на который в качестве почетного гостя и лектора мы приглашали кого-либо из выдающихся топологов.

Симпозиум включал в себя также и менее серьезные аспекты — обычно это было какое-либо специальное развлечение. Но в этом году у нас было мало денег, и мы решили отметить нашу годовщину в клубе «Красный колпак», где обеды были не слишком дороги, а развлечением после лекции могла служить программа варьете. Нам повезло, и мы смогли пригласить в качестве почетного гостя и лектора знаменитого профессора Слапенарского — общепризнанного ведущего тополога мира и одного из величайших математиков века.

Доктор Слапенарский находился в городе уже несколько недель и читал в университете Чикаго серию лекций по топологическим аспектам теории пространства Эйнштейна. В результате наших встреч в университете мы стали добрыми друзьями, и мне поручили пригласить его на обед.

Мы ехали в «Красный колпак» на такси, и по дороге я спросил его, о чем он собирается говорить в своем вступительном слове. Но он только загадочно улыбнулся и сказал мне с сильным польским акцентом, что ждать осталось недолго. Тема его выступления — «поверхность, не имеющая сторон» — вызывала такой интерес среди членов нашего общества, что доктор Роберт Симпсон из Висконсинского университета, принимая приглашение, писал, что это будет первое ученое собрание, которое он посетит за весь прошедший год*.

Доктор Симпсон — это выдающийся тополог Среднего Запада, автор важных работ по топологии и ядерной физике, в которых он решительно оспаривал ряд важнейших положений Слапенарского.

Польский профессор и я прибыли с небольшим опозданием. После краткой церемонии знакомства мы сели за стол, и я обратил внимание Слапенарского на нашу традицию включать в сервировку предметы с намеком на топологию. Так, например, кольцами для салфеток служили серебряные ленты Мёбиуса. К кофе подавали бублики, а специально сделанные для нас кофейные чашки имели форму бутылки Клейна.

После еды нам подали пиво «Баллантайн», поскольку его этикетка имела любопытный торговый знак, и соленые бисквиты в форме двух «тройных» узлов. Слапенарский был восхищен этими деталями и даже внес несколько предложений о возможности использования за столом и других любопытных для тополога фигур, однако его предложения слишком сложны, чтобы на них можно было бы здесь остановиться.

После моего краткого вступительного слова Слапенарский встал, ответил улыбкой на приветственные аплодисменты и откашлялся. В зале мгновенно воцарилась тишина. Читателю знаком уже облик профессора, его солидные формы, рыжая борода и блестящая лысина. На его лице было написано, что сейчас он откроет нам нечто чрезвычайно важное.

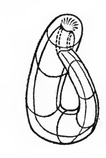
Я бессилен с должной полнотой пересказать блестящее и доступное только специалистам выступление Слапенарского. Но дело сводилось к следующему. Десять лет тому назад, сказал он, его поразила мысль, высказанная Мёбиусом в одном из его малоизвестных трудов, о том, что нет теоретических возражений против того, что поверхность может потерять не только одну, но и обе свои стороны. Другими словами, теоретически возможно существование «нулевых» поверхностей.

Естественно, продолжал профессор, что такую поверхность трудно себе представить, но ведь так же трудно представить себе и существование квадратного корня из минус единицы или гиперкуба в четырехмерном пространстве. Давно признано, что недоступность какой-либо концепции для воображения не дает основания отрицать

* Доктор Симпсон позднее признался мне, что он прибыл на банкет не для того, чтобы услышать Слапенарского, а чтобы увидеть Долорес (прим. автора).

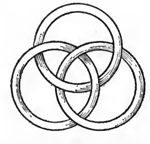
## ПРИМЕЧАНИЯ АВТОРА

**Примечание 1.** Лист Мёбиуса обладает многими удивительными свойствами. Так, например, если его разрезать по средней линии, то он не распадется на две полосы, как можно было бы ожидать, но превратится в одну длинную полосу. Но если вы будете его резать на расстоянии одной трети от края и проведете такой разрез дважды, то в результате получатся две взаимосвязанные петли — большая и малая. Разрезав малую петлю до средней линии, можно получить еще одну большую петлю, все еще связанную с первой длинной полосой. Эти удивительные свойства листа Мёбиуса использованы в одном старом фокусе с тканью, который профессиональные фокусники называют «афганские ленты».

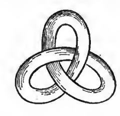


**Примечание 2.** Названная в честь Феликса Клейна, выдающегося немецкого математика, бутылка Клейна имеет полностью замкнутую поверхность, однако у нее нет ни внутренней, ни наружной стороны. Она, как лист Мёбиуса, имеет только одну сторону, но в отличие от него не имеет края. Можно получить такое ее сечение, что каждая половина образует поверхность Мёбиуса. В бутылку Клейна можно налить жидкость, и ничего страшного с жидкостью не произойдет.

**Примечание 3.** Торговый знак на этикетке пива «Баллантайн» — переплетенные кольца—топологически очень интересен. Хотя все три кольца скреплены, но любая их пара не замкнута между собой. Другими словами, если удалить хотя бы одно из колец, то два других будут совершенно свободными. Разъединить одновременно все три кольца нельзя.



**Примечание 4.** Тройной узел — это простейший узел, который может быть образован замкнутой кривой. Существуют две формы этого узла, представляющие собой зеркальные двойники. Хотя обе его формы топологически идентичны, невозможно преобразовать одну в другую без разрыва. Это их удивительное свойство чрезвычайно смущает топологов. Изучение узлов является важной отраслью топологии, однако свойства даже простейших узлов все еще исследованы недостаточно.



---

ее ценность и полезность для современной математики или физики.

Следует помнить, добавил он, что даже односторонняя поверхность непостижима для того, кто не видел и не держал в руках ленту Мёбиуса. А многие, даже обладающие хорошим математическим воображением, неспособны поверить в ее существование, даже держа ее в руках.

Взглянув здесь на доктора Симпсона, я заметил скептическую улыбку в углах его губ.

Вот уже много лет, продолжал Слапенарский, как он занят неустанными поисками поверхностей, не имеющих сторон, и вот, проводя аналогии с известными типами поверхностей, он сумел исследовать многие их свойства. Наконец,— здесь он прервался, чтобы сделать более эффектным свое заявление, обвел блестящими глазами напряженные лица слушателей — и произнес: «Мне удалось создать поверхность, не имеющую сторон».

Его слова словно ударом электрического тока потрясли всех сидевших за столом. Все вздрогнули, изменили позы и удивленно переглянулись. Я видел, как Симпсон резко затряс головой. Когда докладчик прошел в тот угол комнаты, где висела грифельная доска, Симпсон наклонился и прошептал соседу слева: «Чистейшая ерунда. Или этот тип окончательно спятил, или сознательно дурачит нас».

Я думаю, что и другие тоже решили, что все это чистейшая мистификация, ибо, как я заметил, они начали улыбаться, когда профессор стал быстрыми штрихами мела покрывать доску сложными схемами.

После краткого пояснения своих схем (которые оказались выше моего понимания) профессор заявил, что в заключение своего сообщения он построит одну из простейших моделей не имеющей сторон поверхности. Теперь все стали переглядываться, не скрывая улыбок. Симпсон уже не улыбался — он ухмылялся. Слапенарский вынул из кармана пиджака листок бледно-голубой бумаги, небольшие ножницы и тюбик клея. Он вырезал из бумаги фигурку, которая, как мне показалось, удивительно походила на бумажного человечка. У нее было пять отростков, которые вполне можно было принять за голову и четыре конечности. Он нанес на них клей и стал тщательно складывать фигурку. Полоски бумаги накладывались друг на друга самым причудливым образом, пока наконец не остались только два свободных конца. Доктор Слапенарский нанес капельку клея на один из них.

— Джентльмены,— сказал он, показывая нам сложное голубое сооружение и поворачивая его так, чтобы все мы могли его видеть.— Вы присутствуете при первой публичной демонстрации поверхности Слапенарского.

Сказав это, он прижал один из свобод-

ных концов к другому. Раздался громкий хлопок, словно лопнула электрическая лампочка,— и бумажная конструкция в его руках исчезла!

На мгновение все замерли от изумления, затем единодушно рассмеялись и принялись аплодировать.

Естественно, все были убеждены, что видели сложный фокус, выполненный просто великолепно. Я, как и другие, полагал, что это был хитроумный химический трюк с бумагой. Видимо, ее обработали так, что при трении или другом воздействии она мгновенно взрывалась, не оставляя пепла.

Но тут я заметил, что профессора смутил наш смех, лицо его стало багроветь. Он растерянно улыбнулся и сел. Аплодисменты понемногу стихли.

Всеми овладело шутливое настроение. Мы столпились вокруг профессора и наперебой тепло поздравляли с удивительным открытием. Затем распорядитель напомнил нам, что внизу для нас накрыт стол и желающие могут пройти в зал, чтобы немного выпить и посмотреть представление.

Комната постепенно опустела, остались только Слапенарский, Симпсон и я. Два знаменитых тополога стояли рядом у доски. Симпсон широко улыбнулся и указал на одну из схем.

— Ошибка в ваших доказательствах столь великолепно скрыта, доктор,— сказал он,— что я не думаю, чтобы кто-либо из присутствующих мог ее заметить.

Польский математик не принял этот комплимент.

— У меня нет ошибки,— раздраженно возразил он.

— О, успокойтесь, доктор,— сказал Симпсон. — Конечно, здесь ошибка. — Все еще улыбаясь, он коснулся угла схемы мизинцем.— Эти линии просто не могут пересекаться в этом узле. Пересечение должно быть где-то здесь.— Он повел рукой вправо.

Лицо Слапенарского снова побагровело.

— Я говорю вам, здесь нет ошибки,— повторил он, повышая голос. Затем, медленно, тщательно и отрывисто выговаривая слова, он снова повторил свои доказательства, подчеркивая каждое слово постукиванием кулака по доске.

Симпсон мрачно слушал, наконец прервал его возражением. Последовал немедленный ответ. Почти тут же Симпсон возразил снова. Снова последовал ответ. Я молча стоял рядом. Спор был недоступен моему пониманию.

Тут оба стали повышать голос. Я уже говорил, что Симпсон давно не соглашался со Слапенарским по ряду аксиом топологии. Теперь именно они стали аргументами в споре.

— Я говорю вам, что эта трансформация не может быть неразрывной, а поэтому эти объекты нельзя считать гомеоморфными*,— рявкнул Симпсон.

На лбу польского математика вздулись вены.

— Так попробуйте объяснить, почему исчезла моя конструкция,— крикнул он в ответ.

— Это дешевый фокус,— отрезал Симпсон,— мне наплевать, как вы его сделали. Бумажка исчезла не потому, что потеряла материальность!

— Ах так, ну ладно же! — процедил Слапенарский сквозь зубы.

Прежде чем я смог вмешаться, он резко ударил своим громадным кулаком в челюсть доктора Симпсона. Профессор из Висконсина со стоном рухнул на пол. Слапенарский обернулся и зверски посмотрел на меня.

— Пошел вон, мальчишка,— прорычал он. Он был тяжелее меня по меньшей мере фунтов на сто, и я счел за благо отступить назад.

В ужасе я смотрел на происходящее. Слапенарский бросился на колени у распростертого на полу тела и быстрым движением связал его руки и ноги фантастическим узлом. Он складывал тополога из Висконсина так же, как кусок бумаги! Внезапно раздался слабый взрыв, похожий на выхлоп автомобиля, и под руками польского математика осталась только груда одежд доктора Симпсона!

Симпсон приобрел нулевую поверхность!

Слапенарский выпрямился, хрипло дыша, сжимая в своих руках твидовый пиджак, жилет, рубашку и нижнее белье, все вывернутое наизнанку. Он медленно раскрыл руки, и эти предметы туалета свалились грудой на пол. Крупные капли пота катились по его лицу. Он что-то бормотал по-польски и сжатыми кулаками стискивал голову.

Слабым голосом я спросил:

— Он может... его можно вернуть?

— Не знаю, не знаю,— простонал Слапенарский.— Я только еще начал исследование этих поверхностей, я только, только начал. Не могу себе представить, где он находится. Конечно, он в одном из многомерных пространств, но только бог знает в каком!

Тут он резко схватил меня за лацканы пиджака и затряс так, что у меня чуть не выпал зубной мост.

— Я должен идти за ним,— кричал он,— это единственное, что я могу сделать, это все, что в моих силах.

Он лег на пол и быстрыми движениями стал складывать свои руки и ноги.

— Не стойте, как идиот! — прорычал он.— Идите сюда, помогите мне!

Я вправил на место мост и помог ему заложить правую руку под левую ногу и загнул ему голову так, что он смог схватить себя за правое ухо. То же нужно было проделать с левой рукой. «Сверху, а не снизу!» — крикнул он. С большим трудом мне удалось так согнуть ему руку, чтобы он схватил себя за нос.

Снова раздался взрыв, более мощный, чем при исчезновении Симпсона, порыв холодного ветра ударил мне в лицо. Когда я открыл глаза, то увидел на полу еще одну груду скомканной одежды.

---

* Гомеоморфными называют в топологии фигуры, которые можно превращать одну в другую, не разрывая. Например, круг гомеоморфен квадрату — их можно превратить друг в друга, не разрывая замкнутость этих фигур (**прим. перев.**).

Пока я в полной растерянности взирал на эти две кипы одежды, сзади кто-то резко выдохнул воздух. Я обернулся и увидел, что у стены стоит Симпсон, совершенно голый, дрожащий, бледный как мел. Затем ноги его подкосились, и он рухнул на пол. На руках и ногах там, где их недавно с силой прижимали друг к другу, были видны красные пятна.

Я бросился к двери, отпер ее и устремился вниз.

После всего происшедшего мне просто необходимо было выпить. Но в зале царило смятение — минуту назад произошло явление Слапенарского на эстраде.

В кабинете метрдотеля я нашел других членов общества Мёбнуса, а также нескольких служащих «Красного колпака», занятых шумным и бессвязным спором. Слапенарский сидел в кресле, закутанный в скатерть, и держал у подбородка платок с завернутыми в него кубиками льда.

— Симпсон вернулся,— сказал я,— он в обмороке, но думаю, что с ним все в порядке.

— Слава богу,— прошептал Слапенарский.

Служащие и хозяева «Красного колпака» так и не смогли понять, что произошло в этот ужасный вечер, а наши объяснения только ухудшили дело. Приход полиции внес еще большее смятение.

Наконец мы облачили обоих профессоров, поставили их на ноги и отбыли, скорее бежали, поклявшись вернуться на следующий день с адвокатом. Управляющий явно был уверен, что стал жертвой чудовищного заговора, и угрожал вчинить нам иск о возмещении убытков тому, что он называл «безупречной репутацией» клуба. Однако, как оказалось, слухи о событиях этой ночи сделали клубу прекрасную рекламу, и дело было замято. Газетчики, естественно, прослышали об этой истории, однако не дали ей хода, решив, что все это выдумал в целях рекламы Фанстил — пресс-агент «Красного колпака».

Здоровье Симпсона не пострадало, но Слапенарский сломал себе челюсть. Я доставил его в госпиталь Беллинга около университета, и вечером следующего дня он изложил мне свою версию событий. Симпсон, как он полагал, был отправлен в пространство высшего измерения (вероятно, пятого), когда же он пришел в себя и распутал свои руки и ноги, то снова, как всякий трехмерный тор, обрел внешнюю и внутреннюю поверхности. Но Слапенарскому повезло меньше. Он очутился на каком-то склоне. Ничего не было видно, со всех сторон был сплошной туман, и ему казалось, что он катится вниз, словно с холма.

Он пытался удержать собственный нос в кулаке, но неудачно. Правая рука соскользнула прежде, чем он скатился до дна. Он распрямился и вот снова возник в трехмерном пространстве, нарушив египетский танец Долорес.

Во всяком случае, так рассказал мне об этом сам Слапенарский.

Он пробыл несколько недель в больнице, отказываясь кого-либо видеть вплоть до дня выписки. В этот день я встретил его и проводил на Центральный вокзал. Он сел в поезд до Нью-Йорка, и больше я его никогда не встречал.

Через несколько месяцев он скончался от инфаркта в Варшаве. Сейчас доктор Симпсон ведет переписку с его вдовой, пытаясь заполучить оставшиеся от него заметки о поверхностях, не имеющих сторон.

Смогут ли американские топологи разобраться в этих заметках (если им удастся их получить), покажет будущее. Мы же, сколько ни экспериментировали с бумажными фигурками, ничего не получали, кроме обычных двусторонних или односторонних поверхностей. Хотя именно я помог Слапенарскому сложить себя должным образом, однако пережитое мною потрясение полностью стерло в памяти детали.

Но все же я никогда не забуду, что великий тополог сказал мне в тот вечер, когда я доставил его в больницу.

— Какое счастье,— сказал он,— что и Симпсон и я положили левую руку поверх правой.

— А иначе что случилось бы? — спросил я.

Слапенарского передернуло.

— Нас бы вывернуло наизнанку.

*Перевел с английского*
*И. ВЕРЕЩАГИН.*

## СТУДЕНЧЕСКИЕ УВЛЕЧЕНИЯ

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

Четверо студентов занимаются спортом и участвуют в художественной самодеятельности. Определите, кто из них чем увлекается, если известно:

1. Боксер любит баклажанную икру, а Миша предпочитает кабачковую.

2. Студент, занимающийся в балетном кружке, дружит со штангистом.

3. Гриша — большой оригинал.

4. Студент, занимающийся в кружке художественного свиста, считает, что если бы шахматист был силен, как Тиша, и ловок, как Миша, то он пользовался бы у девушек колоссальным успехом.

5. Эдуард каждое утро чистит ботинки, чего нельзя сказать, к сожалению, о штангисте.

6. У студента, занимающегося в кружке художественной вышивки, голубые глаза.

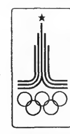
7. Боксер считает ниже своего достоинства участвовать в балетном кружке. Тиша так не считает, но сам в нем не занимается.

8. Штангист Тишу не знает и знать не желает.

9. Боксер любит Машу, Маша любит Эдуарда, а Эдуард поет в хоре.

10. ...а четвертый студент — футболист.

Общий вид Олимпийского парусного центра. Макет.



# ЯХТЫ СОБЕРУТСЯ В ПИРИТА

В. ЯНКУЛИН, специапьный корреспондент журнапа «Наука и жизнь».

Олимпийский центр парусного спорта сооружается в Пирита, чуть дапьше знаменитого таппинского ппяжа. А от него, как известно, до центра Таппина с его нестареющей готикой, с лабиринтами Вышгорода — рукой подать, не бопее 5 кипометров.

Среди опимпийских видов спорта, набор которых опицетворяет демократизм всего движения, состязание яхтсменов выдепяется особо—необходимостью дорогостоящего инвентаря, традиционной приверженностью к нему богачей и аристократов. (Дпя того чтобы стать чпеном яхт-кпуба в Монако или Сан-Франциско, нужно иметь счет в банке, исчисляемый мипписнами.) В то же время это один из самых красивых и захватывающих номеров опимпийского спектакля! Белоснежные яхты скользят по водной гпади, и топько опытный гпаз может определить это замечательное мастерство — владение сразу двумя стихиями: водой и ветром.

Прежде чем решить, каким быть будущему Центру, таппинские специаписты побывапи в Кипе и Кингстоне, где проводипись поспедние две Олимпийские регаты. Поспе того как были определены требования ко всему сооружению, весь набор спортивных и вспомогатепьных помещений, необходимых для Опимпийского центра, объявили конкурс на пучший проект. Его победитепями оказались моподые архитекторы Пит Капьюнди, Хепьмут Лапин, супруги Кристин и Ааво Лоовеэро.

Поначапу их проект кажется тяжеловатым: массивные прямоугопьные монолиты, примыкающие один к другому, напоминают своими скошенными стенами египетские пирамиды. Вид средневекового города с моря допопнится постройками «новой крепости», и уже сейчас можно рассчитывать на восхищенные и удивпенные возгпасы пассажиров теппоходов и яхт.

Однако, несмотря на столь архаичную обопочку, нутро Центра спроектировано с той высочайшей цепесообразностью, на какую человек прежде способен не бып и пишь в XX веке заимствовап у электронно-

вычислительных машин. Это то, что сейчас принято называть оптимальностью: в этих стенах лучше не придумаешь.

Ответственный секретарь строительной подкомиссии Оргкомитета по проведению Олимпийской парусной регаты Ю. Я. Руубель знакомит меня с будущим сооружением. В основном корпусе это прежде всего гостиница на 650 мест: только для участников и судей регаты. Гостиница отнюдь не билдинг, на уровне своего последнего этажа она вписывается по высоте в монолит Центра. Здесь же расположены помещения яхт-клуба, из которых можно выйти на площадку для торжественных церемоний и трибуну для почетных гостей или спуститься в эллинги—помещения, где готовятся и ремонтируются яхты. Культурный центр, примыкающий с двух сторон к основному корпусу, состоит из двух залов—большого на 5 тысяч зрителей (его фасад обращен прямо к морю) и малого на 2 тысячи зрителей, который предусмотрено использовать как хоккейный стадион. Известно, что во время Олимпиады параллельно со спортивными выступлениями идет не менее разнообразная культурная программа. Парусную регату, которая проходит, по существу, в открытом море, воочию наблюдать удастся немногим (разве тем, кто на специальных судах и собственных яхтах выйдет вслед за спортсменами). Поэтому устроители придают очень большое значение культурным мероприятиям, чтобы гости не скучали в ожидании вестей с моря. Помимо культурного центра, в Пирита, в районе парка Дружбы народов (это недалеко, в Таллине все близко!) строятся мемориальный комплекс и огромный спортивно-зрелищный зал, в котором намечается проводить наиболее массовые мероприятия. А развалины замка Бригитты (XV век!) реставрируются и будут использованы как концертный зал под открытым небом. К открытию Олимпиады будут реставрированы и приведены в порядок все исторические памятники и реликвии города, продумываются экспозиции выставок, в одном из реставрированных храмов — церкви св. Николая откроется Музей средневекового искусства, а в восстановленном средневековом амбаре — Музей прикладного искусства...

Юла Яакович Руубель возвращает меня на столь привычную всем набережную Пирита, которая сейчас реконструируется. Трибуны для желающих наблюдать открытие регаты на противоположном от Центра берегу речушки вместят 5 тысяч человек. Рядом расположен один из лучших в стране велотреков, и — это, пожалуй, первая сверхзадача устроителей — здесь будет создана спортивная база и школа спортивного мастерства. Вообще всем олимпийским сооружениям уготовлена вполне конкретная жизнь за пределами 1980 года.

В подготовке к Олимпиаде участвуют много самых различных организаций. Знаменитый своей шпротной продукцией колхоз имени Кирова строит в двух-трех километрах от Пирита специальную гавань Миндурана, где смогут швартоваться собствен-

# ГОРОДА ОЛИМПИАДЫ-80

Столица игр XXII Олимпиады Москва станет в летние, теплые, как мы надеемся, дни 1980 года эпицентром всеобщего притяжения и интереса. Приток гостей в эти дни, по сегодняшним подсчетам, составит свыше 500 тысяч человек — в их числе 12 тысяч участников Игр, три тысячи официально приглашенных лиц, шесть тысяч журналистов и, конечно, сотни тысяч туристов со всех концов мира.

Кроме Москвы, городами Олимпиады-80 станут Таллин, где будет проходить Олимпийская парусная регата, а также Киев, Ленинград и Минск, где состоятся игры в подгруппах Олимпийского футбольного турнира. И хотя основные заботы устроителей касаются в основном столицы, и в этих городах предстоит сделать тоже немало. В каждом из них созданы оргкомитеты, в которые вошли представители городских и республиканских властей, спортивных и строительных организаций, служб общественного питания и коммунально-бытового обслуживания.

Полным ходом идет подготовка, а кое-где и строительство спортивных сооружений. Поднимаются десятки этажей новых гостиниц, предусмотрено открыть тысячи новых ресторанов и кафе. Как сообщает начальник Главного управления по иностранному туризму при Совете Министров СССР С. Никитин, в годы, предшествующие Олимпиаде, только по линии его ведомства будут введены в действие гостиницы, мотели и кемпинги на 40 тысяч мест. Автомобильный и автобусный парк «Интуриста» увеличится вдвое. Еще бо́льшую программу намечено выполнить средствами профсоюзов.

В городах Олимпиады уже много олимпийских примет. Огромные указатели рядом с десятками строительных площадок свидетельствуют: здесь строится олимпийский объект. В магазинах появились изделия и сувениры с эмблемой Олимпиады, рядом с традиционным «Спортлото», обгоняя его в популярности, стартовала денежно-вещевая олимпийская лотерея «Спринт».

Однако скоро эти приметы мы будем находить и в других городах нашей страны, ибо это праздник, далеко выходящий за рамки региональных масштабов. К тому же гости Олимпиады предполагают посещать не только спортивные арены, они хотят познакомиться с нашей страной, многие из них здесь будут впервые. «Интурист» разрабатывает для них специальные программы пребывания, посещения исторических памятников и мемориалов, короче, стремится удовлетворить запросы самых взыскательных и любознательных туристов. Естественно, в туристские маршруты входят города «Золотого кольца» (Владимир, Суздаль, Ростов Великий и другие), Волгоград, Горький, Псков, Новгород, Ереван, Тбилиси, Ташкент, Бухара, Самарканд. Города страны Олимпиады готовятся к приему гостей.

Сегодня мы рассказываем о предолимпийской подготовке Таллина — города, известного своими достопримечательностями.

ные яхты членов международных яхт-клубов, болельщиков, туристов и спортсменов. По окончании Игр эта гавань со всем оборудованием остается собственностью рыбаков. Этот же колхоз реконструирует своими силами городской пляж, а трест «Эстколхозстрой» строит неподалеку большой торговый центр.

Особо готовятся к Олимпиаде «ворота города». Строится новое здание морского порта, полностью реконструируется для принятия пассажирских судов северный мол. (Кстати, для туристов, прибывших на судах, не будет проблем ни с жильем, ни со смотровыми площадками: предусмотрено, что на время регаты пассажиры этих судов смогут наблюдать ее с палуб и из окон своих кают.)

В аэропорту «Таллин» строится новое здание аэровокзала (отпущено 5 миллионов рублей), реконструируется взлетная полоса. Железная дорога изыскивает условия для приемки большого количества туристских поездов. (Это ведь также гостиницы на колесах.) Расширяются автомобильные дороги Ленинград—Рига — Таллин и Нарва — Таллин. Вдоль них строятся благоустроенные кемпинги для тысяч автотуристов.

В самом городе заново будут построены 29-этажная гостиница на 1000 мест на улице Кингисеппа (в ней, кстати, разместится главный пресс-центр Олимпийской регаты), главпочтамт, телетайпный центр, новый телецентр с комплексом аппаратуры для приема и передачи цветного изображения, телебашня высотой 354 метра, крупный торговый центр и многое другое.

Таллинцы жалуются на городское обустройство: город-то действительно старый. И то, что привлекает сюда туристов, для живущих постоянно оборачивается неудобствами самого утилитарного порядка: мусороуборочным машинам трудно проехать по узким улицам старого города, водопровод и коллектор существуют уже добрую сотню лет, а старые дома ведь ветшают. Потому уже утвержден план ремонтно-строительных работ в старом городе, которые должны быть проведены до 1980 года. Сюда входит уже упоминавшаяся реставрация памятников старины, «начинка» старинных зданий новым содержанием; первые этажи многих домов будут, например, отданы под кафе и рестораны и, конечно, городская косметическая служба должна к Олимпиаде омолодить Таллин. Однако, как сказал главный архитектор города Дмитрий Владимирович Бруис, «принцип подготовки Таллина к Олимпийским играм, которого мы строго придерживаемся: ничего не делать в ущерб интересам города». А это, оказывается, действительно можно. Мне показали, например, как известное многим кафе «Гном» на улице Виру после реконструкции увеличит число мест в 10 раз, не изменив при этом ни внешности здания, ни облика улицы.

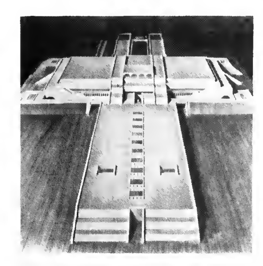
Спрашиваю, сколько же гостей в состоянии принять Таллин в дни Олимпийской регаты? «Мы предполагаем, что сможем принять 50 тысяч человек,— говорит Ю. Я. Рубель,— и готовимся именно к этому числу. Однако, знаете, бывают и «недоборы». Например, регата последней Олимпиады в Кингстоне пустовала, не оправдались даже затраты устроителей. А причина одна: не подумали о рекламе, и люди не приехали, боясь, что будет трудно устроиться».

Реклама, как это ни странно,— что может быть большей рекламой, чем сам факт проведения Олимпийской регаты,— вещь важная. Уже выпущен и демонстрируется за рубежом фильм «Таллин приглашает». Готовы первые афиши, плакаты, значки, сувениры, которые распространят на весь мир весть о предстоящем празднике. Издательства запланировали буклеты и путеводители для всех приезжающих на машинах, приплывающих морем, прибывающих в поездах и самолетах. И сейчас вновь идут конкурсы, и знаменитые эстонские рукоделы готовят все новые символы — из кости и дерева, в металле и в гипсе— символы замечательного спорта яхтсменов.

У организаторов Олимпийской регаты есть еще одна — чисто спортивная задача. По положению, страна-устроитель должна обеспечить всех участников регаты в одном из ее классов (он будет определен Международным олимпийским комитетом позже) яхтами, соответствующими международным стандартам. Спортивная верфь, которая давно существует на месте постройки парусного центра и сейчас в связи с его постройкой переносится, как раз и предназначена для этой цели.

Предолимпийская прикидка назначена на год раньше — в июне 1979 года на Спартакиаде народов СССР советские яхтсмены и приглашенные яхтсмены других стран полностью испытают новые сооружения Олимпийского парусного центра и старый ветер Таллинского залива. Впрочем, уже яхты Балтийской регаты нынешнего года должны швартоваться у причала Олимпиады.

Вид со стороны малого зала («хоккейное поле»), примыкающего к основному корпусу Центра.



# ВМЕСТЕ С ГРОССМЕЙСТЕРАМИ

Так назвалн свою кингу чехословацкне гроссмейстеры В. Горт и В. Яиса (перевод ее иедавно выпустило издательство «Физкультура н спорт»). Книга построеиа оригиальио: авторы прнводят 230 позиций, взятых из собствеиных партнй, и предлагают читателю ответить иа поставленные вопросы. За каждое вериое решеиие читатель получает определеиное количество очков, сумма которых должиа дать представление о его шахматиой силе.

Вот что пишут авторы о своей книге, которую вполие можно назвать кингой тестов:

«Как я стою?» Этот вопрос преследует как начнна-ющего шахматиста, так н гроссмейстера. Оцеика позиции является отправной точкой для выбора плана н даже отдельиого хода. Однако оцеиить позицию зачастую бывает не так просто, для этого порой нужиы обширные позиаиня. Необходима и объективиость, чтобы ие переоцеиить (а также не иедооценить) собствениые возможиости. Наш первый вопрос в большннстве случаев служнт призывом имеино к объективной оцеике. Еслн после работы над этой книгой оптимист перестанет по любому поводу заявлять, что партня у иего выиграна, а пессимист не будет больше бояться пожертвовать пешку, а то н фигуру за матовую атаку, значит, мы создавали книгу не напрасно.

В оцеике позицни проблема одиозиачности была для иас наиболее ощутимой. Шкалу оцеики позиции («белые стоят на выигрыш» — «чериые стоят иа выигрыш») мы не могли снабдить миллиметровымн делеииями нмеино ввнду того, что кннга адресоваиа широкому кругу читателей. Пусть же те нз ннх, кто хотел бы более точных оцеиок, не ставят нам это в вииу. Оии смогут почерпнуть пользу нз другой частн вопроса, которая поставлеиа гораздо более конкретио и часто требует детальиого расчета. Начинающие и игроки иизшей квалификацни могут не решить отдельиые задаиия; пусть оии в таком случае перенграют и изучат решения. И еслн читатель при этом найдет иовые вариаиты нли опровергнет приводнмые авторами, это будет для иас особенно приятио: зиачнт, он «играл» вместе с намн н работал над книгой...

Как уже было сказано, первая часть вопроса к каждому примеру служит в основном подготовкой к последующему расчету, но будьте внимательиы! Часто оценка позиции становится ключом к решеиию всей задачи. Ступеичатая оценка (от 1 до 6 очков) в известной мере отражает сложиость отдельиых примеров; при правнльиом расчете наиболее трудных варнантов вы получаете дополиительные очки. И здесь нам часто приходилось ндти на компромисс ради одиозиачности. Во всяком случае, можио сказать, что подобная разновидность задачника — иовинка в шахматиой литературе.

Большиииство чнтателей захочет подсчнтать свой очковый балаис. Если вы наберете около 1000 очков, ваша сила ие вызовет сомиеиий. Сумма в 850—950 очков будет свидетельствовать о том, что вы не новичок в шахматах и что ваша сила отвечает приблнзительио 1-му спортивиому разряду. Если же сумма очков оказалась меньше, вам предстонт еще поработать. В иекоторых местах мы сопроводилн текст советом или указаинем: ведь кому-то трудно решать эндшпильиые примеры, другим хлопотио с оценкой позиции, третьим ие хватает сноровки энергичио завершить атаку... Словом, вы сами узиаете, где ваше слабое место. Свои недостатки нужио уметь находнть и устранять. Ибо путь к мастерству тернист».

●

Представляем эту книгу шестью прнмерамн (иомера нх даны по книге). Естественио, прнступая к выполиению задаиий, текст ответа (он иапечатан сразу же после задаиия) следует закрыть листом бумаги.

№ 1

Ход белых

**А. Белые сыграли 1. ef. Это продолжение: а) правильное и ведет к выигрышу белых, б) ошибочное и позволяет черным защититься.**

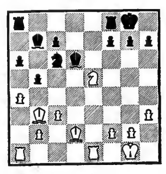
**Б. Подтвердите свою оцеику вариантом.**

Решают смелость и точный расчет. Продолжение 1. ef правильное, белые выигрывают (1 очко). В партии Ваика — Яиса (Прага, 1957. Оба соперника были еще почти совсем детьми!) белые провели заключнтельную атаку необычайио снль-

ио: 1... Ф:f4 2. К:е6 К:е6 Ф:е6+ Кpb8 (после 3... Крс7 4. Фd7+ Кpb6 5. Фd8+ черный король гибнет) 4. Ке2! (решающий тихий ход; у черного ферзя нет хорошего отступления) 4... Фg5 5. Фе5+!, и через несколько ходов черные сдались. Если вы собирались атаковать так же, как белые в партии, за безупречное решение начислите себе 4 очка.

Главный ход в атаке — не обязательно атакующий!

**№ 5**



**Ход белых**

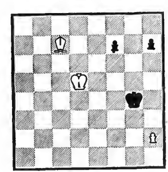
**А. Позиция белых: а) лучше, б) хуже, в) примерно равна.**

**Б. Подкрепите свой ответ анализом.**

Все решает диагональ a2—g8. Шахматисты атакующего стиля не дадут смутить себя столь наивно поставленным вопросом и правильно ответят: позиция белых лучше (2 очка). Судьбу партии решает слон b3, который во всех вариантах играет главную роль. Во время партии Янса — Иллечко (Острава, 1959) белым было ясно, что после 1. К:f7! Л:f7 2. ab до финиша еще далеко, так как черные не попадутся на простое 2... ab? 3. Л:а8+ С:а8 4. Ле8+. Что если черный конь отступит? В партии было 2... Ке7 3. Cf4! (ключевой ход комбинации) 3... Кpf8. Даже эта сравнительно лучшая защита не дает черным большего, чем гораздо худшее окончание: 5. ba Л:а6 6. Л:а6 С:а6 7. Ла1 Сс8 8. C:f7+ Кр:f7 9. Кpf1 Кре6 10. Ла7, и белые реализовали свой перевес. Форсированно проигрывает 2... Ке7 3. Cf4! Cd5? — тогда 4. C:d6 cd 5. c4 Cb7 6. c5 Cd5 7. cd C:b3 8. de Ле8 9. ba Cd5 10. a7 Ca8 11. Лad1 Лf6 12. Лd8 Кpf7 13. Л:а8!, и белые выигрывают. Больше проблем ставил перед белыми другой отход коня: 2... Ке5, но и здесь после 3. Cf4! ситуация проясняется к их выгоде. Вот критический вариант: 3... Kd3 4. C:d6! К:е1 5. Л:е1 cd 6. Ле7 d5 7. Л:b7! Л:b7 8. C:d5+ Лf7 9. С:а8 Лf6 10. ba, и белые, имея 3 пешки за качество, должны выиграть.

Не бойтесь, для получения максимального числа очков все эти красивые варианты видеть не обязательно. Если вы дошли до 2. ab, 2 очка ваши. Вдвое большая добыча (4 очка) ожидает вас, если правильно указан ход 3. Cf4! в ответ на оба отступления черного коня. Но имейте в виду, что «стремящегося судьба ведет, а боящегося тащит» (Клеант).

**№ 7**

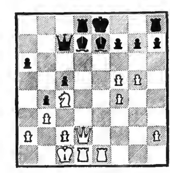


**Ход черных**

**А. Позиция черных: а) проигрышная, б) ничейная.**
**Б. Попробуйте обосновать оценку вариантом.**

Должны огорчить тех, кто основное внимание обратил на цвет углового поля h8. Белые не могут перейти в эндшпиль Кр+ С+ крайняя пешка против короля. 2 очка тем, кто догадался, что позиция ничейная. В партии Фихтль — Горт (Кошице, 1961) белых ожидал неприятный сюрприз: 1... f5! 2. Кре5 f4 3. Кре4 f3 4. Кре3 h5 5. Кpf2 h4 6. Cd6 (черные в цугцванге, однако их успешную защиту венчает патовый финал) 6... Кph3! Белые не в силах прогнать неприятельского короля с полей h3 и g4. Шахматист-практик, любящий решать этюды, получает здесь, помимо удовольствия, 5 очков. Нет необходимости подчеркивать, что в упомянутой партии конец понравился скорее черным, нежели их сопернику. Они видели патовый финал заранее.

**№ 9**



**Ход белых**

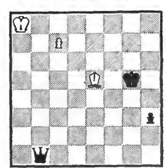
**А. Позиция белых: а) выигрышная, б) худшая, в) равная.**

**Б. Предложите дальнейший план за белых.**

Вы правильно определили, что позиция белых выигрышная (2 очка), но на чем эта оценка основана — на интуиции или на конкретном расчете? Вторая часть вопроса — а с ней и право на дополнительные очки — требует от вас точности. Ошибочно, например, 1. f6? (0 очков) 1... gf 2. gf Се6!, и черные защитились. Путь к победе лежит через размен ферзей! В партии Янса — Козма (Марианске Лазне, 1960) последовало неожиданное 1. Фd6!! Ф:d6 2. К:d6+ Кpf8 3. Кb7! (5 очков). Черные несут материальные потери, а попытка 3... Ле8 4. Л:d7 C:g5 не приводит к успеху ввиду изящного 5. Л:f7+! Кр:f7 6. Кd6+. В партии было 3... C:f5 4. К:d8, и через несколько ходов черные сдались.

Как вы думаете, кто больше виноват в случившемся — белый конь или черная ладья h8?..

№ 41

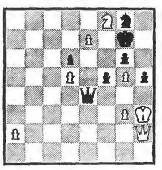


Ход черных

**Укажите сильнейшее продолжение.**

Не пугайтесь, диаграмма в полном порядке: у черных сейчас целый ферзь за слона. Но путь к победе черных (Яиса — Алаторцев, Тбилиси, 1965) не так прост, и 4 очка получат лишь те, кто выбрал продолжение, в точности случившееся в партии: 1... Фf5! 2. Крb7 Ф:е5 3. с8Ф Фd5+! 4. Кра7 h2. Почти невероятно, но после 5. Фс1 + Крh5! черные защищены от шахов и партия заканчивается.

№ 99



Ход белых

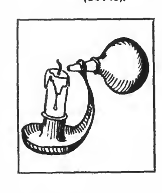
**Как белым лучше всего реализовать свой бесспорный перевес?**

Не споткнитесь на ровном месте: инициатива прежде всего! В партии Горт — Портиш (1969) белые, помня об этом, ходом 1. е8Ф! (5 очков) изящно отвлекали черного ферзя обратно в свой лагерь, не пожалев пешки. Роли ферзей переменились: после 1... Ф:е8 2. Ке6+ Крh7 3. Фb2 мираж вечного шаха рассеялся. Черным пришлось «пассивизировать» ферзя — 3... Фf7, и другая проходная пешка решила судьбу партии — 4. Фd4 Ке7 5. а4 Крg8 6. а5. Здесь черные, не желая тянуть время, сдались. Даже пешка, дошедшая до предпоследней горизонтали, может быть отдана ради инициативы.

## ● ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ — УЛЫБКИ

«ВТМ» (ЧССР).

«Техничке новины» (СФРЮ).



«Ведза а жиче» (ПНР).

# ПОГОДА И КЛИМАТ

**Понять происхождение и пути эволюции Солнца и планет, выявить специфические и общие черты различных планет, более глубоко уяснить закономерности, относящиеся к каждой из них,— вот главная задача современного исследования планет, цель системного анализа всех полученных результатов. Сравнительное изучение условий погоды и климата на планетах — одна из важных сторон такого рода системного подхода. Планеты можно рассматривать как созданные природой модели, которые помогают нам более глубоко понять многие важные закономерности развития Земли, помогают понять, как формируется атмосфера, как меняется ее тепловой режим, атмосферная циркуляция, как формируется облачный покров в зависимости от параметров орбиты, скорости вращения, размеров, массы планеты.**

**Член-корреспондент АН СССР К. КОНДРАТЬЕВ**

Говоря о погоде, имеют в виду состояние атмосферы в данный момент и изменчивость этого состояния: подул ветер, начался дождь или закружила метель — мы говорим, что погода ухудшилась. Климат характеризует среднее состояние атмосферы за длительные промежутки времени.

Строго говоря, мы пока не можем судить ни о погоде с ее быстрыми переменами, ни о климате на Венере (особенно о медленных изменениях климата). Почти все наблюдения за планетой сейчас носят эпизодический характер.

Поскольку климат определяется совокупностью погодных условий, а среди них есть такие, которые на Венере изменяются очень медленно и в пространстве и во времени (например, температура поверхности планеты), мы не будем проводить резкой границы между понятиями погоды и климата. Теоретические расчеты средних величин атмосферного давления, температуры и других параметров дают возможность достаточно правильно оценить условия климата.

Системный анализ условий погоды и климата на планетах имеет важное практическое значение: помогает более глубоко понять соответствующие закономерности на Земле.

●

Поскольку размеры и масса Венеры и нашей планеты довольно близки, то еще несколько десятков лет назад считали, что и во всех остальных отношениях Венера похожа на Землю: что она имеет примерно такую же температуру, сходный состав атмосферы и облачный покров, состоящий из воды. Этот взгляд подкреплялся и тем, что Венера поглощает примерно столько же солнечной радиации, сколько Земля. (Хотя Венера из-за того, что она расположена ближе к Солнцу, получает солнечной энергии вдвое больше, чем Земля, высокая отражательная способность венерианских облаков приводит к большой потере солнечного тепла за счет отражения.)

Спектроскопические и радиоастрономические исследования, проводимые с Земли, привели к радикальному изменению наших представлений о Венере. Особенно резкий поворот во взглядах произошел после успешных прямых измерений температуры, атмосферного давления, химического состава атмосферы, освещенности и других параметров, проведенных со спускаемых аппаратов советских автоматических межпланетных станций «Венера».

В октябре 1975 года мы впервые воочию увидели панорамные изображения поверхности планеты, полученные со спускаемых аппаратов (СА) автоматических межпланетных станций (АМС) «Венера-9» и «Венера-10». Перед нами предстала покрытая камнями пустыня с довольно гладким рельефом (в точке посадки спускаемого аппарата «Венера-10» наклон поверхности равен $1{,}5 \pm 0{,}5°$). Наблюдения со спускаемых аппаратов и искусственных спутников Венеры принесли много новых данных об атмосфере, облаках и поверхности этой планеты. Ряд важных сведений о структуре облачного покрова Венеры дал анализ телевизионных изображений, полученных

# НА ВЕНЕРЕ

при облете Венеры американской АМС «Маринер-10» в течение восьми суток.

Радиоастрономические измерения, выполненные в 1962 году, убедили специалистов в том, что Венера — очень медленно вращающаяся планета. Полный оборот вокруг своей оси она делает в течение 243 земных суток, причем это вращение противоположно направлению вращения планеты вокруг Солнца. Когда около двадцати лет назад определили, что температура поверхности Венеры превышает 300 градусов Цельсия, эти результаты вызвали недоверие у большинства специалистов. Прямые измерения, сделанные при помощи АМС «Венера», надежно установили, что температура поверхности Венеры еще более высокая — приближается к 500 градусам. Также путем прямых измерений (впервые это было сделано на «Венере-4») установлено, что венерианская атмосфера почти полностью состоит из углекислого газа. Анализ спектров Венеры показывает более 5 тысяч линий поглощения углекислого газа, причем многие из них никогда ранее не наблюдались. Это говорит о том, что углекислый газ на Венере состоит из различных молекул, содержащих редкие изотопы углерода (например, с атомным весом 13) и кислорода (с атомными весами 17 и 18).

Прямыми измерениями установлено, что атмосферное давление у поверхности Венеры около 90 атмосфер. Содержание водяного пара (относительная влажность) в атмосфере Венеры очень невелико — не более 0,1 процента.

Венеру называют планетой загадок, потому что ее поверхность всегда закрыта облачным покровом. Такое определение остается справедливым и сейчас, Венера все еще таит в себе множество загадок.

Бледно-желтые облака Венеры в видимом диапазоне длин волн выглядят как очень равномерная по яркости пелена, лишенная какой-либо структуры. И только фотографии, сделанные в невидимом для глаза ультрафиолетовом диапазоне, выявили слабые контрасты яркости облачного покрова. Наблюдения за динамикой этих контрастов, характеризующих атмосферные движения, позволили заметить некоторые интересные особенности циркуляции в верхних слоях атмосферы Венеры. Например, подтвердилось предположение о том, что существует так называемая четырехсуточная циркуляция. (Впервые мысль об

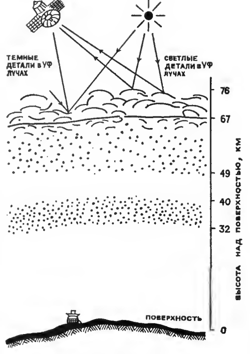
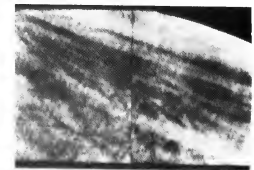
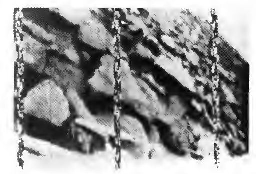



**Схема облачного покрова Венеры (по Л. В. Ксанфомалити и др.).**



**Облачный слой Венеры. Изображение, переданное со спускаемого аппарата станции «Венера-9».**

**Панорама поверхности Венеры (фрагмент), переданная со спускаемого аппарата станции «Венера-9».**



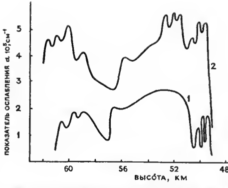



**График показывает ослабление света на Венере в зависимости от высоты (по М. Я. Марову и др.). Вблизи 50 километров, по-видимому, кончается граница облачного покрова. Об этом говорит изменение показателя ослабления света. По данным: 1 — «Венеры-9»; 2 — «Венеры-10».**

этом была высказана при дешифрировании фотографий, заснятых с Земли).

Это означает, что скорость ветра в верхнем слое облачного покрова (на высоте 70—80 километров) достигает 100 метров в секунду. Данные с АМС «Венера» указывают на постепенное возрастание скорости ветра от очень малых величин у поверхности планеты до 100—140 метров в секунду в верхней атмосфере. Данные «Маринера-10» выявили очень сложную пространственную структуру облачного покрова, протяженные воздушные течения в умеренных и высоких широтах, напоминающие земные струйные течения. Для обоих полушарий Венеры характерна симметрия атмосферной циркуляции относительно оси вращения планеты и экватора.

Пожалуй, самой большой загадкой Венеры до сих пор остается ее облачный покров. Сравнение различных данных позволяет сделать вывод, что облака очень однородны по размеру частиц, радиус которых — около одной тысячной миллиметра. Частицы должны быть сферическими и обладать показателем преломления в видимой области спектра, равным 1,44. Эти данные лучше всего согласуются с предположением, что венерианские облака состоят из капель водного раствора серной кислоты, имеющего концентрацию около 70—80 процентов.

Такое предположение не позволяет, однако, объяснить бледно-желтый цвет облаков и контрасты яркости, наблюдаемые в ультрафиолетовых лучах. Поэтому приходится думать, что есть в составе облаков еще какое-то вещество, видимое в синей и ультрафиолетовой областях спектра, придающее цвет облакам, обусловливающее наблюдаемые неоднородности облачного покрова в ультрафиолетовых лучах. Возможно, что это одно из многочисленных соединений водорода, кислорода, серы, хлора и фтора, которые обнаружены как малые компоненты атмосферы Венеры. Не исключено, что это элементарная сера.

Есть основания предполагать, что концентрация капель в облаке увеличивается с уменьшением высоты и на расстоянии нескольких десятков километров от верхней границы облаков начинается слияние (коагуляция) капель. На высотах, где атмосферное давление равно двум-трем земным атмосферам, может выпадать дождь из капель серной кислоты. По мере приближения к поверхности Венеры температура быстро повышается, из падающих капель испаряется вода, концентрация серной кислоты повышается.

Дождь из серной кислоты — картина сама по себе суровая, но возможно, что в действительности она еще более мрачная. В атмосфере Венеры есть малая примесь фтористого водорода. Реакция между серной кислотой и фтористым водородом должна привести к образованию наиболее сильной из простых минеральных кислот — фтористо-сернистой кислоты, которая растворяет, например, серу, ртуть, свинец и большинство горных пород. Таким образом, дождь на Венере — это жидкость крайне агрессивная в химическом отношении.

Спектроскопические наблюдения помогли выявить в атмосфере Венеры небольшие количества хлористого и фтористого водорода. Возможно, там есть водные растворы соляной и фтористо-водородной кислот. Они не могут быть основной составной частью облаков, но даже присутствие их в малых количествах — загадка. Это говорит о том, что условия на Венере существенно отличаются от земных. На Земле соляная и фтористо-водородная кислоты не могут длительно находиться в атмосфере из-за того, что они быстро нейтрализуются, вступая в реакцию с горными породами и другими веществами. Возможно, что специфика Венеры определяется высокой температурой ее поверхности.

Итак, массивная атмосфера, состоящая почти исключительно из углекислого газа, и мощные облака из концентрированного раствора серной кислоты над раскаленной до 500 градусов поверхностью планеты. Картина атмосферной циркуляции довольно сложная: скорости ветра с высотой возрастают примерно до 100 метров в секунду. Сутки по продолжительности почти равны земному году. Нет смены времен года, потому что наклон орбиты к плоскости эклиптики практически нулевой.

Вот какова характеристика особенностей климата Венеры. О погоде и ее изменчивости по имеющимся у нас данным составить ясное представление нельзя.

●

Какие же процессы обусловили такое состояние венерианской атмосферы? Дать исчерпывающий ответ на такой вопрос довольно трудно. Можно лишь высказать различные соображения, обладающие той или иной степенью вероятности.

Парниковый эффект, по-видимому, стал основным фактором, определившим условия на Венере. Поглощая примерно такое же количество солнечного тепла, как и Земля, Венера обладает значительно более

мощной, чем наша Земля, защитой от теплоотдачи в космическое пространство — сплошной облачный покров. Это дает сильный парниковый эффект: солнечная радиация поглощается атмосферой, облаками и поверхностью Венеры, а тепловое излучение поверхности планеты почти полностью «перехватывают» облака.

Высокая температура поверхности планеты определила химический состав венерианской атмосферы. Было высказано предположение, что углекислая атмосфера Венеры возникла в результате высвобождения углекислого газа горными породами.

Это предположение несколько противоречиво, потому что сама высокая температура обусловлена уже существующей мощной атмосферой. Мне более логичной кажется гипотеза, согласно которой Венера когда-то была подобна Земле, то есть более холодной планетой и с более тонким слоем атмосферы. Температура поверхности возрастала (при вдвое большем приходе солнечной радиации, чем на Земле), достигла температуры кипения воды. Содержание водяного пара в атмосфере значительно увеличилось, а значит, усилился парниковый эффект. Температура поверхности все росла, в конечном счете оказалась настолько высокой, что началось выделение углекислого газа из горных пород.

Если предполагать, что в прошлом на Венере было много водяного пара, надо объяснить, почему его почти нет сейчас. Одно из наиболее естественных объяснений состоит в том, что водяной пар, попадая в верхнюю атмосферу, расщеплялся (диссоциировал) под влиянием ультрафиолетовой солнечной радиации, а затем водород улетучивался (диссипировал) в космос.

В верхней атмосфере (над облаками) происходит расщепление углекислого газа на окись углерода и кислород. Кислород участвует в серии химических реакций, приводящих к образованию серной кислоты. На это должно уйти сравнительно немного кислорода. А куда же делся остальной? Очень малое содержание свободного кислорода в атмосфере Венеры — одна из ее загадок. В углекислотной атмосфере Марса число молекул углерода и кислорода, возникших в результате расщепления углекислого газа в верхней атмосфере, одинаково. На Венере же кислорода примерно в 50 раз меньше.

Приближенное численное моделирование показало, что циркуляция атмосферы симметрична относительно экватора, а ее источник—разность температур ночной и дневной сторон планеты, хотя разность эта очень невелика, в среднем 1 градус. Температура на экваторе и на полюсах практически одинакова из-за интенсивного теплообмена — перемешивания плотной атмосферы.

Скорость ветров в нижней части атмосферы — около 5,5 метра в секунду, то есть примерно вдвое меньше, чем на Земле (10 метров в секунду). Но из-за того, что плотность атмосферы Венеры значительно выше, ветровое давление там гораздо более сильное.

●

В какой степени достоверны описанные картины погоды и климата на Венере? Подтверждаются ли они данными, полученными с автоматических межпланетных станций «Венера-9» и «Венера-10»?

Прежде всего хочется подчеркнуть, что эти последние данные выдвинули целый ряд новых проблем и потребовали пересмотра некоторых старых представлений.

Венеру считали популярной раскаленной пустыней, покрытой мелко раздробленным материалом — продуктом ветровой и химической эрозии. Однако уже первое изображение поверхности планеты, полученное со спускаемого аппарата «Венера-9» 22 октября 1975 года, открыло совершенно неожиданную картину россыпи крупных камней с резкими гранями, покрывающих довольно крутой склон. Панорама поверхности с «Венеры-10» (она относится к точке, расположенной на расстоянии более 2000 километров от места посадки «Венеры-9») демонстрирует многочисленные выходы коренных скальных пород на равнинной местности. В обоих местах посадки между камнями виден относительно мелкозернистый и, по-видимому, рыхлый грунт. На камнях (панорама с «Венеры-10») видны следы их разрушения поверхностными агентами: сглаженные ребра, как при песчаной коррозии, изъязвленность граней типа ячеистого выветривания.

Все эти факты не соответствуют традиционному представлению о венерианской пустыне и «планете бурь». Они отвергают и предположение о том, что сглаженность рельефа Венеры следует приписать влиянию эрозии. Высокая каменистость поверхности Венеры, вероятно, свидетельствует о том, что процесс разрушения и переноса материала поверхности проходит не слишком интенсивно, и еще это говорит о малой вероятности того, что на Венере могут быть мощные толщи осадочных пород.

С помощью радиационного плотномера спускаемый аппарат «Венеры-10» сделал первые прямые измерения плотности поверхностной породы Венеры. Оказалось, что плотность монолитной породы поверхностного слоя толщиной 5—7 сантиметров составляет $2{,}8 \pm 0{,}1$ г/см$^3$. Эти данные говорят о том, что кора планеты в районе посадки имеет базальтовый состав. Такие породы могли образоваться при медленном остывании базальтовых лав. Они химически устойчивы к атмосфере Венеры и не подвержены сильному механическому выветриванию. Естественные радиоактивные элементы (калий, уран, торий), обнаруженные в поверхностных породах, тоже говорят о базальтовом характере этих пород. В точках посадки «Венеры-9» и «Венеры-10» породы очень схожи — породы основного состава. Не исключено, однако, что в некоторых местах могли образоваться кислые породы (как это было установлено по данным «Венеры-8»).

Очень интересным и неожиданным оказалось то, что обе панорамы поверхности

Венеры достаточно хорошо освещены солнечным светом. Об этом говорят такие факты: подсветка, установленная на спускаемом аппарате, практически незаметна, четко выделяется линия горизонта. Вывод можно сделать такой: либо облачный покров Венеры менее плотный, чем мы предполагали, либо он чрезвычайно слабо поглощает солнечную радиацию. И то и другое находится в резком противоречии с существовавшими до сих пор представлениями. По-видимому, потребуется существенная коррекция теории парникового эффекта венерианской атмосферы, придется пересмотреть процессы формирования теплового режима, атмосферной циркуляции и облачного покрова.

Со спускаемых аппаратов АМС «Венера-9» и «Венера-10» впервые проведены прямые измерения скорости ветра у поверхности планеты. Чашечные анемометры, установленные над тормозным щитком спускаемого аппарата, показали, что на высоте 1,3 метра от поверхности средняя скорость ветра — около 0,5 метра в секунду («Венера-9») и 1 метр в секунду («Венера-10»).

Во время посадки спускаемых аппаратов шли прямые измерения температуры и атмосферного давления, начиная с высоты 63 километра и до поверхности планеты (на дневной стороне при угловых высотах Солнца над горизонтом, равных 56,5° и 62,3°). Температура воздуха в слое 50—63 километра на дневной стороне оказалась примерно на 30°C выше измеренной ранее температуры этого слоя на ночной стороне. Средний вертикальный градиент температуры около 7 градусов на километр. В местах посадки зарегистрированы температура 730—740°K и давление 85—91 кг/см$^2$.

Решение системы уравнений движения спускаемого аппарата показало, что верхние слои атмосферы (выше 63 километров) — более плотные, чем предполагалось раньше.

Принципиально новые сведения, помогающие понять природу облачного слоя Венеры и парникового эффекта атмосферы, дали фотометрические измерения. На обоих спускаемых аппаратах были установлены идентичные фотометры, измерявшие интенсивность рассеянного атмосферой солнечного излучения.

Проанализировав полученные результаты, специалисты смогли построить модель венерианской атмосферы, согласно которой основной облачный слой с наиболее высокой концентрацией частиц расположен выше 50 километров (схема на стр. 137). Возможно, что на высотах 35—45 километров есть второй слой облачности, а ниже его чисто газовая среда. Измерения другим способом показали, что газовая среда начинается лишь ниже 15 километров. Поглощение солнечной радиации на всех исследованных высотах очень слабое. Облачный слой состоит из отдельных компактных образований, их размеры изменяются от нескольких сот метров до нескольких километров. Концентрация водяного пара (по отношению к углекислому газу) на высоте 25—45 километров составляет около 0,1 процента.

Освещенность у поверхности примерно 14 тысяч люкс, что соответствует земной освещенности в летний облачный день.

Специальные измерения показали, что облака Венеры довольно прозрачны (метеорологическая дальность видимости составляет 1—3 километра). Средний размер частиц облаков равен 1—3 мкм, а концентрация этих частиц в пределах 100—500 см$^{-3}$. Можно, таким образом, заключить, что венерианские облака больше напоминают земную туманную дымку, чем наши облака.

Наблюдения с орбитальных отсеков АМС «Венера-9» и «Венера-10» позволили установить, что верхняя граница облачного слоя располагается на высоте около 65—68 километров, причем вариации ее высоты не превышают 1—2 километра. Над поверхностью основного облачного покрова есть еще мелкодисперсная неоднородная среда толщиной около 8 километров, которая весьма напоминает чисто газовую среду. Это верхний рассеивающий слой. Его верхняя граница располагается на высоте около 76 километров над поверхностью планеты.

Тепловое излучение исходит от верхней части облачного слоя, расположенного на высотах 63—67 километров. Средние яркостные температуры слоя на дневной стороне — 233—234°K, причем довольно неожиданно оказалось, что ночные температуры внешней части облачного слоя на 10—11° выше дневных. Вероятная причина такого явления — мощные конвективные потоки на дневной стороне, которые выносят часть излучающего вещества в надоблачную зону, где температура более низкая. Интересно, что «ночной режим» охватывает значительно больше половины поверхности планеты и еще есть широкие переходные зоны (утро, вечер).

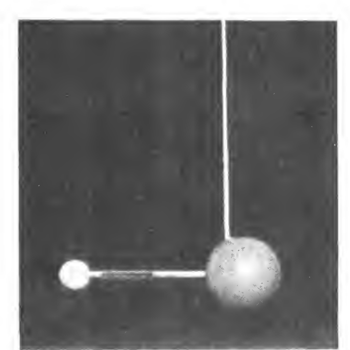
Множество фотоизображений облачности, полученных с искусственных спутников Венеры, позволят изучать динамику облаков, судить об особенностях атмосферной циркуляции. Одновременные исследования разными способами структуры и температуры облачного покрова открывают возможность составить достаточно полное и достоверное представление о свойствах облаков Венеры.

●

Логика развития науки такова, что новые факты не только способствуют более глубокому пониманию изучаемых явлений, но и ставят новые проблемы, требующие дальнейшего изучения. То же самое и с результатами, полученными при помощи автоматических межпланетных станций «Венера-9» и «Венера-10». Эти результаты открывают новый этап исследований Венеры, которая все еще остается планетой загадок.

### ЛИТЕРАТУРА

«Космические исследования», том XIV, вып. 5 АН СССР, сентябрь—октябрь 1976, Изд. «Наука».



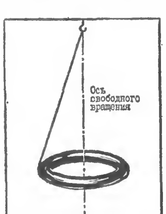
# ОПЫТЫ С ОСЯМИ СВОБОДНОГО ВРАЩЕНИЯ

### ОСИ СВОБОДНОГО ВРАЩЕНИЯ

Оси, на которых вращаются колеса или другие детали машин, — вполне реальные физические тела. Их можно увидеть и даже при желании потрогать: обычно это металлические валы, валики, стержни, трубки. Само колесо может быть укреплено на оси наглухо и вращаться вместе с осью, а может вращаться на неподвижной оси. Примерами таких осей могут служить в первом случае ось железнодорожного вагона, во втором — закрепленная в вилке ось велосипеда.

Но слово «ось» употребляется еще и в другом смысле. Этим словом называют некие условные линии, вокруг которых совершаются самые разнообразные вращения. Фигурист на льду, выполняющий знаменитый «волчок», гимнаст, делающий в воздухе сальто, наконец, наша планета Земля — все они вращаются вокруг невидимых линий, называемых осями вращения.

В физике существует еще и такое понятие, как «свободная ось» или «ось свободного вращения». Она проходит через центр тяжести симметричного вращающегося тела, и вокруг этой свободной оси уравновешены все центростремительные силы, возникающие при вращении.




Подробно об этом можно прочитать в учебниках по механике, например, в «Механике» С. П. Стрелкова (издательство «Наука», 1975 г.). Это, правда, учебник для высших учебных заведений, но параграф об осях свободного вращения написан в нем очень популярно и вполне доступен школьнику, интересующемуся физикой.

Ну, а сейчас перейдем к простейшим опытам с осями свободного вращения, с осями, которые не только нельзя потрогать, но даже нельзя увидеть.

### ВОКРУГ НЕЗРИМЫХ ОСЕЙ

Для опытов понадобится прибор, который будет вращать различные предметы с большой скоростью. Как изготовить подобный прибор, мы уже рассказывали в журнале («Наука и жизнь» № 3, 1977 г.). Добавим только, что в качестве тяжелого диска, который может вращаться на скрученных вместе веревках, вместо основания от старой настольной лампы с отверстием посредине можно взять абразивный диск для точила.

К узлу, на который опирается тяжелый диск, привяжите шнурок длиной 25—27 сантиметров. Для разных опытов, возможно, придется подобрать разные шнурки. В одном случае это может быть кусок шпагата (только не бумажного), в другом — тонкая рыболовная леска.

К висящему под диском шнурку привяжите карандаш длиной 12 сантиметров. Привяжите его за самый конец. Вращая диск, скрутите веревки, на которых он висит. Когда вы отпустите диск, он начнет быстро вращаться. Будет также вращаться на шнурке и карандаш, и постепенно он займет горизонтальное поло-

жение. Ось вращения, свободная ось, вокруг которой вращается карандаш, проходит точно через центр тяжести, через его середину. Необходимо так регулировать скорость вращения диска, чтобы она была достаточной для приведения карандаша в горизонтальное положение, но чтобы при этом шнурок не поднимался до самого диска. Нужной скорости легко добиться, изменяя степень закручивания веревок.

Теперь вместо карандаша привяжите к шнурку кружок диаметром 10—11 сантиметров, вырезанный из толстого картона. Привязать его надо за самый край, проделав небольшое отверстие шилом. При достаточной скорости вращения кружок будет вращаться горизонтально вокруг свободной оси, проходящей через его центр.

На смену картонному кружку подвесьте какой-нибудь симметричный круглый предмет или кольцо — что окажется у вас под рукой. Например, можно подвесить за алюминиевый ободок опорный диск от лыжной палки, при быстром вращении он тоже будет вращаться горизонтально. Эти опыты иллюстрируются фотографиями, сделанными с лампой-вспышкой, то есть с очень маленькой экспозицией. Поэтому на снимках запечатлены мгновенные положения вращающихся предметов.

Еще один эффектный опыт. Возьмите 16 небольших канцелярских скрепок, сцепите их друг с другом, чтобы получилась замкнутая цепочка. Подвесьте ее под диском на тонкой рыболовной леске. Когда диск хорошо раскрутится, цепочка образует правильное кольцо, вращающееся горизонтально. Незримая свободная ось этого кольца точно проходит через его середину, через центр его тяжести.

Вертикальную свободную ось наши вращающиеся предметы выбирали себе сами. Для каждого из них эта ось оказалась самой устойчивой из всех возможных осей, вокруг которых предмет мог бы вращаться.

Несколько «технологических примечаний» к описанию опытов. Подбирая шнурок для подвешивания того или другого предмета, пробуйте изменять его длину и место крепления к узлу, на который опирается диск. В одних случаях шнурок нужно привязывать не в самом центре диска, в других случаях, наоборот, нужно привязывать в самом центре. При запуске закрученного на веревках диска нужно добиваться, чтобы он висел спокойно, не раскачивался. Занимаясь этими опытами, надо, конечно, проявить терпение и настойчивость.

## КАК ЛУНА ВРАЩАЕТ ЗЕМЛЮ

Укрепите на стерженьке от шариковой ручки или на ровной тонкой палочке, как на штанге, два небольших деревянных шарика диаметром около трех сантиметров. Если не окажется деревянных шариков, слепите шарики из пластилина. Если шарики деревянные, просверлите в них неглубокие отверстия, вставьте в эти отверстия по половинке

спички и наденьте на них стерженек от шариковой ручки.

Подвесьте штангу за середину на шнурке под диском, желательно под самым его центром. Штанга должна висеть горизонтально, и это значит, что шнурок привязан к ней в центре тяжести. Запустите диск, чтобы он вращался без качаний. Поскольку ось вращения проходит точно через шнурок, он, вращаясь, сохранит вертикальное положение. Разве только в верхней части шнурка образуется небольшой конус из-за того, что он привязан не совсем точно под центром диска.

Проделаем этот опыт еще раз, но несколько по-другому. Перед запуском диска сдвиньте точку крепления шнурка на штанге на некоторое расстояние от ее центра тяжести. Когда диск хорошо раскрутится, штанга выберет себе свободную ось и, вращаясь, займет горизонтальное положение. Но шнурок уже не будет висеть вертикально, а будет описывать конус вокруг незримой свободной оси.

Теперь нам предстоит сделать очень упрощенную модель системы Земля — Луна. Возьмите деревянный шарик (или шарик из пластилина) диаметром 3 сантиметра: это будет наша «Земля». Укрепите шарик на конце стерженька от шариковой ручки и просверлите в шарике примерно на середине расстояния между его центром и точкой крепления стерженька неглубокое отверстие. Вложите в него концы сложенных вчетверо швейных ниток и заклиньте их в отверстии кусочком спички. На свободный конец стерженька наденьте другой шарик поменьше, например, пластмассовую бусину диаметром около сантиметра. Это будет «Луна». Нужно добиться, чтобы наша неравноплечая штанга висела на прикрепленных к ней, сложенных вместе нитках горизонтально. Если маленький шарик («Луна») — бусина, то равновесия можно добиться, укорачивая конец, на котором она крепится. Если «Луна» из пластилина, проще всего установить равновесие, изменяя ее размер. При изготовлении «Земли» из пластилина нитки, на которых будет подвешиваться модель, нужно привязать к стерженьку, а пластилиновый шарик надеть на конец стерженька, врезав его в нитки.

Итак, перед нами модель системы Земля — Луна, висит она горизонтально на четырех сложенных вместе нитках (см. фото на стр. 141). Вращая модель, скрутите нитки, а затем осторожно отпустите ее.

Обратите особое внимание на то, что при раскручивании ниток «Земля» вращается явно неравномерно, даже на глаз заметна эксцентричность вращения. Потому что точка подвеса находится не над центром «Земли», а над центром тяжести всей системы, который отстоит от центра «Земли» на расстоянии примерно в половину радиуса.

В этой упрощенной модели не выдержано соотношение размеров нашей планеты и ее естественного спутника, не соблюдены, конечно, и масштабы расстояний. Но все же модель дает некоторое представление о том, что происходит на самом деле при месячном вращении Луны вокруг Земли.

Земля и Луна крепко связаны между собой узами взаимного тяготения. Они образуют единую механическую систему и, взаимодействуя, влияют друг на друга: Земля влияет на движение Луны, Луна — на движение Земли. Но масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, поэтому центр масс (когда речь идет о телах космических масштабов, термин «центр тяжести» неуместен) системы Земля — Луна должен находиться недалеко от геометрического центра Земли. Вычислено, что он находится на расстоянии 4700 километров от центра Земли. А поскольку средний радиус Земли округленно равен 6371 километру, то центр масс системы Земля — Луна находится внутри нашей планеты.

Вот вокруг этого-то центра масс и вращается геометрический центр нашей Земли, описывая за месяц окружность радиусом примерно в 4700 километров. А центр Луны вращается вокруг него, описывая окружность побольше — радиусом приблизительно в 380 тысяч километров.

Итак, Луна не только регулярно поднимает воду в океанах Земли, вызывая знаменитые приливы и отливы, но еще и медленно вращает всю Землю относительно некоторой свободной оси.

**Инженер Ф. РАБИЗА.**

**Фото В. Веселовского**

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Рис. 1

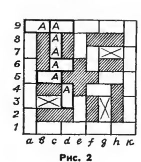


Рис. 2

Рис. 3

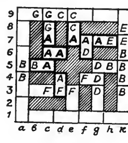


Рис. 4

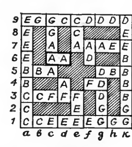


Рис. 5

### ДОМИНО-ПАСЬЯНСЫ (№ 3, 1977 г.)

*Задача 1.* Один из возможных решений приведено на рис. 1.

*Задача 2.* Весьма трудная задача. Решение ее довольно громоздко, но читатели просили дать не краткий ответ, а рассказать, как решают такие задачи. Воспользуемся методом, описанным при разборе задачи «квадрилья» («Наука и жизнь» № 12, 1974 г.).

Представим весь набор домино в буквенном выражении, подразумевая под буквами любое угодное вам сочетание цифрового значения косточек домино. Это будет «контрольный треугольник», в котором мы будем зачеркивать косточки, которым нашлось место на поле нашей фигуры.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG |
| | BB | BC | BD | BE | BF | BG |
| | | CC | CD | CE | CF | CG |
| | | | DD | DE | DF | DG |
| | | | | EE | EF | EG |
| | | | | | FF | FG |
| | | | | | | GG |

Прежде всего докажем, что ни один дубль не может занимать клетки $c7c8$, $e7e8$ и симметричные им (на рис. 2 и 3 отмечены крестиками).

Предположим, дубль $AA$ занимает клетки $e7e8$. Отметив примыкающие косточки (рис. 3), мы быстро убедимся, что последняя, седьмая косточка $AX$ (здесь $X$ означает букву, отличную от $A$ в зависимости от употребленных вами косточек) остается непристроенной, так как использованы 6 из 7 косточек с индексом $A$. Значит, наше предположение неверно.

Предположим, дубль $AA$ занимает место $c7c8$. Но и здесь краткий анализ (рис. 2) приводит к тем же результатам.

Проверим возможность размещения косточки $AA$ на клетках $c6d6$ (и симметричных им).

При таком расположении $AA$ удается связать все 7 косточек с символом $A$ так, чтобы ни одна из них не оказалась с «открытым концом» (рис. 4).

Произвольно расставив остальные символы при $A$, впишем в соответствующие клетки бесспорные символы на примыкающих косточках: $B = a4,a5$; $C = e9$; $D = g3,g4,g5$; $E = k7,k8$; $F = c3, d3,e3$; $G = b9,c9$. Выясняется также, что $d9 = C$, а $f4 = F$.

Дальше сложнее: приходится проверять большее число вариантов, делать много шагов, пока они не приведут к тупику или возможному размещению.

Пусть $h5 = B$. Тогда $B = k5$ и $k6$. С индексом $B$ в фигуре уже 6 косточек. Куда поставить дубль $BB$? Придется проверить три варианта: $a5a6$, $a3a4$, $k4k5$. Если $BB = a5a6$, то клетку $a8$ не может занять $A$, $B$, $C$, $D$ или $E$ из-за того, что пришлось бы использовать две одинаковые косточки. Если $a8 = F$, то в этом случае на доске разместятся три пары взаимно приставленных косточек $FX$ и некуда будет поставить дубль $FF$. Если $a8 = G$, то непристроенными в конце концов остаются косточки $FF$ и $EF$. Значит, $a5a6 \neq BB$.

Пусть $BB = a3a4$. Но это невозможно, так как потребуется 8 косточек с индексом $B$, а их в комплекте только 7.

Остается предположить, что $BB = k4k5$.

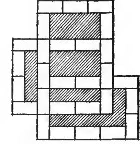


Рис. 6

Теперь рассмотрим поля, примыкающие к $B$, это $a3$,$a5$ и $k2$. Если $k2 = F$, то некуда будет девать $FF$. Если $k2 = C$, то $a3 = G$ и $a6 = F$ ($a3 \neq F$ из-за $bc \neq FF$), что приводит к «лишним» косточкам.

При $k2 = G$ исследуем варианты $a3 = C$, $a5 = F$ и $a3 = F$, $a5 = C$. Последнее отпадает, так как $a3 \neq F$.

Так, шаг за шагом, отсеивая неподходящие варианты, определим возможное расположение косточек. Окончательное распределение косточек показано на рис. 5.

*К задаче 3.* Вот еще одна задача. Попробуйте решить ее. Косточки следует приставлять по правилам игры домино (рис. 6).

*Задача 4.* На рис. 7 показано решение задачи А. В. Герцовского для разновеликих квадратных рамок.

Он предлагает вам другую задачу на тех же условиях: приставляя косточки по правилам игры домино, составить 4 одинаковые рамки с одинаковой суммой очков во всех четырех рамках.

*Задача 5.* На рис. 8 приведено решение, о котором шла речь в задаче. Решений с иным распределением косточек читатели пока не прислали.

**Рис. 7**

**Рис. 8**

## КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 4, 1977 г.)

**По горизонтали.** 6. Молоко (процитировано высказывание академика И. Павлова). 7. Апулия (область Италии). 8. «Кентавр» (процитированный роман Дж. Апдайка). 9. Стожары (русское название звездного скопления Плеяды). 10. Растр (оптическое приспособление, применяемое при воспроизведении в печати полутоновых изображений). 13. Бунин. 15. Буряк (игрок киевской команды «Динамо»). 17. Купорос (техническое название кристаллогидратов сернокислых солей). 18. «Полтава» (процитирована поэма А. Пушкина). 19. «Ванда» (специализированный магазин в Москве). 21. Диана (показана так называемая «Диана Версальская» — античный мраморный бюст). 23. «Гаянэ» (балет А. Хачатуряна). 25. Тибаани (грузинское вино № 12). 27. Секатор (садовые ножницы.) 28. Корпус (высота шрифта). 29. Омоним (приведено несколько омонимов — слов разного значения, но одинакового звучания).

**По вертикали.** 1. Морена (ледниковое отложение). 2. Фокус (один из видов особых точек дифференциальных уравнений). 3. Автожир (устаревшее название вертолета). 4. Нарды (восточная игра). 5. Низами (показан памятник поэту в Баку). 11. Ступица (деталь тележного колеса). 12. Реприза (часть сонатной формы). 13. Боулинг (игра в кегли). 14. Нутация (небольшие колебания земной оси, накладывающиеся на ее прецессионное движение, как показано на приведенном графике). 15. Басов. 16. Каппа (греческая буква). 20. Ниагара( река, на которой расположен показанный на фото водопад). 22. Иванов (автор картины «Явление Христа народу», фрагмент которой приведен). 24. Нутрия. 25. Тиссэ (оператор фильма «Броненосец Потемкин», кадр из которого приведен). 26. «Игрок» (процитированный роман Ф. Достоевского).

## ЗАБЫТАЯ ПЕРЧАТКА

Убийца, который открыл в квартире газ, не вернулся бы в нее с зажженной спичкой.

## «ЛАБИРИНТ» (№ 3, 1977 г.)

Чтобы снять челнок, необходимо:

1) челнок продеть сквозь кольца З, И, М, обойти Н и вынуть из М, 2) продеть слева направо сквозь Л, М, обойти Н и вынуть из М, из Л, 3) продеть сквозь К, Л, М, обойти Н и вынуть из М, из Л, из К, из И, 4) продеть сквозь К, слева направо сквозь Л, М, обойти Н и вынуть из М, из Л, из К, 5) продеть сквозь Л, М, обойти Н и вынуть из М, из Л, 6) продеть справа налево сквозь В, Б, обойти А и вынуть из Б, из В, 7) продеть сквозь Г, В, Б, обойти А и вынуть из Б, из В, из Г, 8) продеть справа налево сквозь Д, Г, справа налево сквозь В, Б, обойти А и вынуть из Б, из В, из Г, 9) продеть сквозь В, Б, обойти А и вынуть из Б, из В, 10) продеть сквозь Б, обойти А и вынуть из Б, из Д, из З, 11) продеть сквозь Д, Б, обойти А и вынуть из Б, 12) продеть справа налево сквозь В, Б, обойти А и вынуть из Б, из В, 13) продеть сквозь Г, В, Б, обойти А и вынуть из Б, из В, из Г, из Д, 14) продеть сквозь Г, справа налево сквозь В, Б, обойти А и вынуть из Б, из В, из Г, 15) продеть сквозь В, Б, обойти А и вынуть из Б, из В, 16) продеть сквозь Б, обойти А и вынуть из Б.

Дальнейшее не представляет труда.

# БРИЛЛИАНТ НА ЛЕНИНСКИХ ГОРАХ

**Репортаж специапьного корреспондента журнапа Н. ЗЫКОВА.**

**«...Вот Хоттабыч взмахнул рукой, и все, что было на арене: и фокусник Сидорепли, и его помощники, и разнообразный и многочиспенный его реквизит, и нарядные моподцеватые униформисты,— все это в одно мгновение взвипось вверх и, проделав несколько прощальных кругов над восхищенными зритепями, тут же растаяпо в воздухе.**

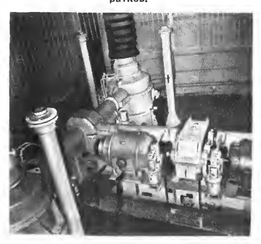
**Вдруг возник на манеже огромный попоухий африканский слон с веселыми хитрыми гпаэками; на его спине — спон поменьше; на втором — третий; на третьем — четвертый...» И, если вы помните повесть Л. Лагина «Старик Хоттабыч», все эти споны, помахав длинными ушами, подняпись, как воздушные шары, под купоп цирка и там исчезпи.**

## И КИНО ОКАЗАЛОСЬ БЕССИЛЬНО

Более четвертк века наэад Л. Лагкн придумал это чудо Хоттабыча, к все это время самые смелые постановщики цкрковых клпюзий даже ке мечталк повторкть Хоттабыча: джинков в пркроде не существует, а человеку такое ке под склу. И всесильные «кинοшникк» спасовалк: при экранизацки повести онк показалк на экране все чудеса Хоттабыча, кроме одного — эпкзода в цирке. Такκм, как в кκкге, его сделать ке удалось.

## КОГДА АРХИТЕКТОР УЛЫБАЕТСЯ

Руководитель одкой кз мастерскκх «Моспроекта-1» лауреат Лекинской к Государственкой премий архитектор Яков Борисовкч Белопольский по натуре человек серьезный, но он обязательно улыбкется, когда разговор заходкт о «Старкке Хоттабыче»: кнкга, по словам Якова Борисовкча, дала много полеэкого соэдателям нового московского цирка. Улыбается Яков Борксовкч потому, что показать чудо Хот-



В глубокой шахте утоплены мощные подъемкые механизмы, опускающие и подкимающие в зрительный зал смекиые маиежи. Самый тяжелый маиеж — бассейн весит 450 тоин. Управляет главиым подъемииком старшкй икжеиер-злеитрии Дмитрий Аииуратков.

Насыщеккость зиергетическκми устаиовками в ковом цирке такова, что иижекеров здесь, пожалуй, ие меньше, чем иа промышлениом предприятии. Щитовой главиого подъемкиа управляет иижеиер-злектркк Вячеслав Мальцев.

табыча в цирке на Ленинских горах проще простого: в новом цирке техника позволяет делать такие чудеса, которые джину (если бы он существовал) и не снились.

Яков Борисович Белопольский был руководителем авторского коллектива, который создавал проект цирка на Ленинских горах.

— И прежде чем приступить к проектированию,— рассказывает он,— каждый из нас досконально изучил, что такое цирк.

### ЧТО ТАКОЕ ЦИРК

Слово «цирк» первоначально означало всякое кольцо, фигуру без углов. У древних римлян цирком называли место конных состязаний, а затем праздничных зрелищ. Вокруг арены, напоминающей современный ипподром, стояли амфитеатром места для зрителей. Число мест достигало двухсот тысяч.

Со временем, когда в цирке стали преобладать различные праздничные зрелища, арена превратилась в круг и сократился амфитеатр. А похожий на современные цирки первый появился в конце XVIII столетия, когда, два английских наездника — отец и сын Астлеи построили в предместьях Парижа круглый зал для демонстрации упражнений на лошадях и акробатических номеров. Позднее итальянцы Франкони построили еще один цирк на 2700 мест и в представление ввели пантомимы. Примерно с этого времени понятие «цирк» стало определять и место действия и вид искусства.

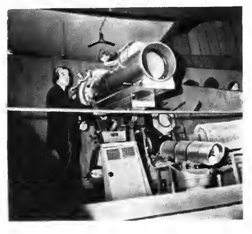
По образу и подобию парижских появились цирки и в других городах Европы. В Америке стали модными «шапито»—передвижные цирки с крышей из парусины, а вошедший в историю предприниматель Барнум построил многоманежный цирк, в котором представление шло одновременно на нескольких аренах, и зритель смотрел то, что его интересовало в данный момент.

Цирки были разные по архитектуре, числу арен, количеству мест для зрителей, но объединяло их одно: размер ма-

**Учитывая уникальность цирка на Ленинских горах и высокую оснащенность мощным электрическим оборудованием, в целях обеспечения абсолютной безопасности зрителей и персонала специальным решением в системе Управления пожарной охраны ГУВД Мосгорисполкома создана особая пожарная часть, которая круглосуточно ведет противопожарную охрану цирка.**
**Н а  с н и м к е: дежурный старший сержант Маргарита Иванова у пульта пожарной сигнализации в здании цирка.**

**Зрительный зал цирка на Ленинских горах вмещает около трех с половиной тысяч зрителей и бывает пустым только тогда, когда идет подготовка к представлению. С момента открытия этот цирк ни дня не работал без аншлага.**

**Фойе. На переднем плане одна из колонн, поддерживающих купол. Обратите внимание на основание колонны — она установлена на точечном шарнире и, следуя тепловому расширению купола, может отклоняться на несколько миллиметров в сторону.**



**«Пушка» — так называют в цирке мощный дуговой прожектор. Это с его помощью проецируются на купол четкие силуэты исполнителей. На снимке: осветитель Владимир Зеленцов заряжает «пушку» электродами.**

нежа. Это было вызвано профессиональной необходимостью: артисты, переезжая из одного цирка в другой, должны иметь одинаковые арены. Особенно важно это для лошадей и других животных: новое, неожиданное может испугать животное так, что оно уже не сможет выступать.

Поскольку основное животное в цирке—это лошадь, арена отрабатывалась под нее. Так, высота и ширина ограждения манежа сделаны с учетом того, чтобы лошадь среднего роста могла, поставив копыта передних ног на барьер, продолжать двигаться по арене задними ногами. Чтобы лошадь, галопируя по арене, не била барьер, у него предусмотрен скос.

**Рассказывает главный конструктор нового цирка Александр Федорович СУДАКОВ.**

Сейчас в цирковом искусстве весьма много жанров, в том числе конный, клоунада, пантомима, акробатика, гимнастика, эквилибристика, иллюзион, музыкальная эксцентрика. И задача, стоявшая перед авторами проекта, была сложной: требовалось создать здание, в котором при максимуме удобств для многих тысяч зрителей можно было бы осуществлять любые, самые фантастические по замыслу цирковые номера и трюки.

Поэтому в создании и реализации проекта (а он был конкурсный) под руководством архитектора Якова Борисовича Белопольского участвовало много специалистов различного профиля. В том числе были архитекторы Е. Вулых, В. Хавин и С. Феоктистов, конструкторы А. Судаков, Ю. Дыховичный, С. Кривин и И. Лисицын, механики Г. Хромов, Б. Никифоров, инженер-строитель В. Вилькер и целый ряд других. А в строительстве цирка принимало участие более тридцати строительных организаций и заводов во главе с трестом «Мосстрой-13» Главмосстроя.

Создавая проект, авторы не только проштудировали, как шутит Я. Белопольский, книгу Л. Лагина «Старик Хоттабыч», но и изучили до мелочей цирковое искусство, выяснили все нюансы поведения цирковых животных. Тот факт, например, что слоны боятся крыс и мышей, заставил искать решение, как создать идеальный слоновник, в который ни при каких обстоятельствах не пришли бы мыши и крысы. Такой слоновник был сделан. Защитой стало битое стекло — его толстым слоем положили под пол: для грызунов, как показывает опыт, это непреодолимая преграда. Чтобы разработать все необходимое для сказочных водных феерий, изучались тонкости фонтанного искусства.

Трудности возникали на каждом шагу: какой-либо современной литературы о стро-

**Форгаиг — главиый выход на маиеж для аитеров. Здесь же рабочее место иистеитора маиежа, иоторый ведет программу (иогда-то его иазывали шпрехшталмейстер). По селеитору ои поддерживает связь со всеми службами цириа, и оии во время представлеиия подчиияются его иомаидам.**
**На сиимие: иистеитор маиежа Геииадий Курзямов у селеитора. К выходу готовится аитриса Елеиа Боровин.**

ительстве цирков иет, поэтому техиология строительства отрабатывалась иа ходу, в процессе проектнроваиия.

Сейчас, когда накопился иекоторый опыт в эксплуатацнн нового цирка, можио уже смело говорить, что цирк на Лениииских горах — сооружение уиикальиое, второго подобиого в мире иет: в этом цирке практически ие существует иевозможного для постановщиков. «Чудо Хоттабыча», к примеру, легко делается с помощью специальиых люков в куполе и мощиых бесшумиых лебедок, быстро подиимающнх под купол цирка тонны груза. Надо заметить, что артнсты Волжаискне в своем номере демоистрируют «таииствениое» возиикиовенне в воздухе «иноплаиетяи» н нсчезновенне улетающнх к куполу артнстов.

Возможиостн нового цирка безграничны для постановщиков, но, к сожалеиию, используются оии пока еще иедостаточно, и цнрк ждет режиссера с богатой цирковой фаитазией.

## ПОСЛЕСЛОВИЕ

Сколько ни вглядывайся, ио заметить, как колеблется блестящий купол-шатер цирка иа Леиннских горах, иевозможио. А ои, повниуясь закоиам физнкн, колышется. Поэтому поддерживающие его колоины устаиовлеиы иа шариирах. И многочислеииые козырьки, устремлеииые в иебо, «дышат», колеблясь от теплового расшиpеиия под лучами солнца. Одиако на прочиости сооружеиня это ие сказывается — так постарались архитекторы н стронтели. И, глядя вечером иа здаине, сверкающее огнями, словио гигаитский бриллиаит, не верится, что прн сооружеиии такой махины детали укладывались с точиостью до нескольких миллиметров. Только исключительио высокая точиость при проектнроваии и при реализации задумаииого позволила создать этот «воздушиый замок». Заслуга создателей иового цирка н в том, что здесь, не говоря о других находках, впервые в мире осуществлена идея смениых маиежей.

Из миогих стран приезжают сюда специалисты, чтобы позаимствовать опыт. Недавио с этим цирком зиакомились архитекторы из Испаиии — оии собираются, осиовываясь иа этом образце, соорудить в Мадрнде подобиое. Сегодня цирк на Лениииских горах — образец междуиародиого класса по всем показателям.

**Выступают в цириах ие тольио профессиоиальные актеры. В иашей страие есть миого самодеятельиых цириовых иоллеитивов, иоторые созданы при илубах и домах иультуры. Воспитаииии зтих иоллеитивов иередио уходят в профессиоиальные актеры, ио большиииство, ие бросая своей осиовиой профессии, заиимается еще одиим любимым делом — цирнoм. Добившись определеииого мастерства, оии участвуют в смотрах и представлеииях. Десять лет заиимается аиробатииой и илоуиадой в студии мосиовсиого ДК «Красиый Оитябрь» профессиоиальиый водитель автобазы издательства «Правда» Аиатолий Бычиов. В этой же студии заиимается работиица 2-го Мосиовсиого часового завода Татьяна Копылова. Их ие раз видели иа ареиах мосиовсиого цирна. А в зтом году оии были удостоеиы звания лауреата Всесоюзиого фестиваля самодеятельиого творчества трудящихся.**
**На сиимие: выступлеиие лауреатов фестиваля Аиатолия Бычиова и Татьяиы Копыловой в мосиовсиом цирие.**

# НАРОДНЫЕ ЧТЕНИЯ

**Семилетним мальчиком — больше восьмидесяти лет тому назад — я был частым посетителем Политехнического музея.**

**Я приходил сюда вместе со своей матерью, Натальей Михайловной Галаниной, принимавшей деятельное участие в Комиссии теневых картин. Члены комиссии пересимали иллюстрации из книг и делали диапозитивы для проекционного, или «волшебного», как тогда называли, фонаря, которыми сопровождались народные чтения. Диапозитивы в деревянных рамках упаковывались в лубяные коробки и рассылались в 100—150 адресов, вплоть до Архангельска, Урала, Сибири, Крыма — всюду, где находились самоотверженные люди, устраивавшие народные чтения.**

**Тематика народных чтений была стеснена особым списком. Диапозитивы иллюстрировали главным образом литературные произведения. Члены комиссии Николай Романович Будинцкий и мой отец Дмитрий Дмитриевич Галанин пытались создать также серию диапозитивов для популяризации физических знаний и успехов технических наук. Перед первой мировой войной в коллекции диапозитивов было освещено до пятисот тем.**

**Политехнический музей предоставил Комиссии теневых картин помещение и некоторые дотации. В основном же члены комиссии вели всю работу безвозмездно, а зачастую тратили и свои средства.**

**Мне хотелось отметить эту ныне забытую сторону деятельности Политехнического музея, ярко иллюстрирующую ту значительную роль, которую музей играл в культурной жизни «старой Москвы».**

**Член-корреспондент Академии педагогических наук
Д. ГАЛАНИН.**

# ТЕНЕВЫЕ КАРТИНЫ

В годы, о которых вспоминает Дмитрий Дмитриевич Галанин, диапозитивы, или, как их тогда называли, теневые или туманные картины, были редкостью.

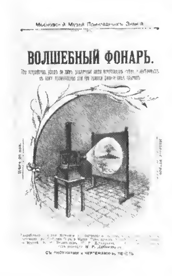
Политехнический музей с первых дней своей работы организовал устные беседы, а затем воскресные чтения с демонстрацией теневых картин. Они закупались в основном за границей.

Спрос на картины возрастал — их использовали на чтениях не только в самом музее. Тогда учебный отдел музея, в ведении которого находилась коллекция теневых картин, прекратил их выдачу из музея.

Но прогрессивные руководители Политехнического всегда хотели, чтобы работа музея не замыкалась в его стенах. «Россия с ее 80 миллионами неграмотного народа более всего нуждается в организации устных бесед по различным отделам знаний, которые хоть до некоторой степени могли бы заменить школу»,— писали они.

Группа энтузиастов, среди которых были учителя, художники, фотографы, объединилась в Комиссию теневых картин при учебном отделе Политехнического музея.

В комиссии было пять специальных групп. Каждая занималась определенными обязанностями: тематикой чтений, подбором картин, фотографированием, раскраской. В одном из отче-


ВОЛШЕБНЫЙ ФОНАРЬ.

Старинные диапозитивы из фондов Политехнического музея. Открытые работы на Благовещенском прииске (снимок вверху).

Сибирская железная дорога (средний снимок).

Донецкие копи. Разведка ударом (снимок внизу).

тов комиссии написано: «Популяризация знаний в широком смысле этого слова нашла себе лучшее подспорье в той наглядности, какую дает теневая картина и заменить которую словом часто является невозможным».

Количество заказчиков росло с каждым годом. Вот некоторые из организаций, которым комиссия выслала картины в 1901—1902 годах: Общество содействия народному образованию (г. Курск), женское училище (с. Ворсма), семейно-педагогический кружок (г. Казань), Комитет попечения о народной трезвости (г. Хабаровск), Комиссия народных чтений (г. Уральск), Некрасовская библиотека (г. Ярославль), торговая школа (г. Тверь), Александровское реальное училище (г. Вятка), уездное земство (г. Бийск), уездное сельское общество (г. Тобольск).

Серии теневых картин можно было получить за очень умеренную плату. После просмотра картины снова возвращали в музей, и ими пользовались другие.

Изготовляли и цветные картины, рисованные прозрачными красками. Для этого приглашались молодые художники, ученики Училища живописи, ваяния и зодчества. Некоторые из них стали потом довольно известными. Например, П. Петровичев — ученик Левитана, И. Дудин, организовавший с К. Юоном художественную школу.

Комиссия издавала каталоги теневых картин и выпустила руководство по их изготовлению, старалась добиться более доступной цены на волшебные фонари.

В отчетах комиссии за 1898 год сказано: «Комиссия обратилась к различным фирмам — московским и петербургским, с предложением о понижении цен на фонари по заказам, поступающим через Комиссию. Большинство фирм понизило вследствие этого стоимость фонарей для Комиссии на 10—15 процентов и более. При содействии Комиссии ныне куплено их уже на сумму до двух тысяч рублей».

В 1906 году при Политехническом музее было создано общество содействия внешкольному образованию, и Комиссия теневых картин влилась в него, став одним из его отделов.

В фондах Политехнического музея сохранилось несколько сот теневых картин по разной тематике.

**Зав. отделом фондов Политехнического музея Н. ВИЛИНОВА.**

**Раздел ведет первичная организация общества «Знание» Научно-исследовательского зонального института садоводства нечерноземной полосы.**

# САДОВАЯ ХИРУРГИЯ

**Раньше считалось наилучшим, если из десяти яблонь в саду будет по три дерева летних и осенних сортов и четыре — зимних. Правильно ли такое соотношение, если учитывать возможные сроки хранения различных сортов?**

**Яблоки летних сортов почти не хранятся, их надо использовать в течение месяца. Осенние могут храниться в оптимальных условиях более двух месяцев, зимние — до четырех.**

**Но есть еще одна группа сортов. Одни авторы называют их позднезимними, другие — ранневесенними. Плоды этих сортов могут храниться до семи месяцев, то есть практически до мая. Поэтому, чтобы ваша семья могла пользоваться дарами сада как можно дольше, целесообразно число деревьев зимних и позднезимних сортов увеличить до шести.**

**Кандидат сельскохозяйственных наук Б. ПОПОВ.**

Коллективному садоводству в нашей стране постоянно уделяется большое внимание.

Только в Российской Федерации имеется более пятнадцати миллионов обособленных садов, из них почти двенадцать миллионов садов принадлежат рабочим и служащим. В них проводят свое свободное время десятки миллионов людей. Но сад не только место для отдыха, сад дает свежую продукцию, которой каждый садовод дорожит, знает ей цену. К сожалению, не каждый садовод умеет организовать свое хозяйство наиболее рациональным образом, например, подобрать сорта плодовых и ягодных культур.

В каждом любительском саду, конечно, есть яблони разных сортов. Их соотношение можно улучшить перепрививкой.

Каким же образом провести замену сорта? Конечно, можно приобрести саженцы в питомниках и посадить их на новые места, можно выкорчевать старое дерево и на его место посадить новое. Как правило, у садоводов на давно освоенном участке пустых мест нет, а корчевать дерево у садовода рука не поднимается, да и сделать это физически трудно.

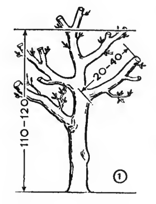
«Реконструировать» часть плодовых растений можно перепрививкой. Перед этим надо оценить набор сортов в саду, отобрать среди них наименее ценные. Среди летних сортов у вас наверняка найдутся одно-два дерева, которые дают мелкие плоды типа Китаек или Грушовки московской. Среди осенних сортов, особенно в районах Поволжья, это различные клоны Анисов. Правда, из их плодов можно получить хорошие соки, но все же для человека важнее съесть яблоко, чем выпить стакан яблочного сока.

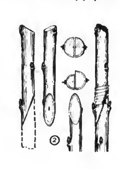
По переписи, проведенной в 1970 году, у садоводов центральных районов Грушовки московской, Аниса, Китайки насчитывается более двух миллионов, в Волго-Вятском районе — миллион, в Центрально-Черноземном районе—более полумиллиона.

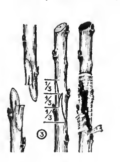
При выборе дерева для перепрививки необходимо прежде всего учитывать его зимостойкость. Поэтому, если вы видите на штамбе повреждения коры, а на спиле

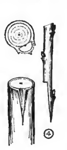
**На схемах — методика перепрививки садовых деревьев. Если крона дерева обновляется целиком, то ветви обрезают так, как показано на рисунке 1. Если привой и подвой имеют один диаметр, то можно делать косые срезы (2) или улучшенные (3). Совмещать ветви различного диаметра надо так, как показано на рисунке 2. Прививка в боковой зарез (6) используется для молодых ветвей подвоя.**

**Если ствол дерева срезается целиком, то в торец его можно привить черенки за кору (4) или в расщеп (5). На схемах 7 и 8 — варианты прививок нескольких черенков одновременно.**



древесина окажется темио-коричневой, такое дерево для переприввнки ие годится.

Лучший возраст дерева для перепрнвнвки 7—9 лет, когда скелетиые ветви уже достаточио сформированы и к каждой нз иих можио прнвнть по черенку. Одиако опыт, как иаш, так н зарубежный (Польши, Чехословакнн, Австралии), свндетельствует о том, что можно перепрививать деревья и в возрасте 20—25 лет.

Урожайиость перепрнвитых деревьев завнсит от возраста дерева, биологнческнх особенностей перепрнвнтых деревьев и от степенн быстроты замены старой кроиы иа новую (а зто в первую очередь зависит от ухода).

Полностью перепрнвнтое дерево дает первые плоды уже на третнй год. Урожай составляет 3—5 кг, а иа 4-й год взрослое дерево может дать урожай до 40 кг плодов.

В масштабе любительского садоводства полная перепривнвка малоцениых сортов яблоиь только в Росснйской Федерации к коицу пятнлетки может дать многие миллионы тонн яблок длительиого срока храиення.

Как же технически выполияется перепрививка? Раио весной, когда наступает двнжеине сока у деревьев и кора иачинает легко отставать от древесииы, иожовкой иадо срезать скелетные сучья. В зависимости от диаметра спнленной веткн делают от одной до миогнх привнвок.

Способов прнвнвок довольно миого, н каждый садовод отстаивает тот, к которому прнвык и который освоил доскоиальио. Начииающнм можио рекомендовать способ перепрнвивки за кору, иа торец ветки.

Для этого острым (копулировочиым) иожом срезают с прошлогоднего побега череиок с тремя-четырьмя почками. Затем делают продольный косой срез и вставляют клни среза в продольный косой разрез коры на пеньке скелетной веткн. Для большей устойчивостн иа череике (привое) можио сделать уступ-плечико. Череиок вставляют так, чтобы оголенная часть древесииы сопрнкасалась с древесиной подвоя. После зтого место прнвнвки плотно обматывают плеикой, мочалом или изолентой, а затем все открытые части обмазывают варом.

Пока садовод не освонт этот способ, ои должеи делать больше прнвивок, так как какая-то часть из иих погибнет.

Через две-три иедели почки на прнвнтых черенках набухают и начннается нх рост.

И для РСФСР и для всех республнк сейчас выведеиы новые ценные сорта яблоиь. Плоды многих нз иих могут хранnться до весны. Имеиио иа зти сорта садоводы должны обратнть особое вннманне.

Какие из ннх можио рекомендовать для перепрививки на давио растущне деревья? В южной зоне садоводства иаряду с отечественными сортамн хорошо себя показали н зарубежные — Гольдеи Делншес Джонаред, Джоиатаи, Ред Делншес, Старкииг н др.

Особый интерес для иитеисивиого садоводства представляют сорта, требующне миинимальной обрезки и раио вступающие в плодоиошение. Их называют спурами: Голд-спур, Ред-спур, Старкримсон, Узлс-спур н др.

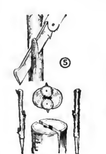
В средней зоие садоводства зарекомеидовалн себя такне иовые сорта, как Богатырь, Квинти, Коричное иовое, Кортланд, Лобо, Маитет, Оранжевое, Реиет Кнчунова, Севериый синап, Суворовец, Спартан и др.

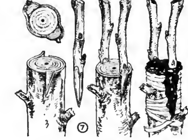
Где же можио приобрести черенки иовых сортов?

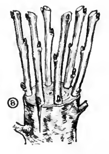
В каждой садоводческой области имеются государственные участки по сортонспытаиию плодовых и ягодных культур, специалнзированные садоводческие колхозы и совхозы, а также плодопитомнические совхозы, иаучиые учреждения, опытные стаицнн кафедр плодоводства. Устаиовите с ннмн связь и по коллективным заявкам вы сможете заказать черенки иужных вам сортов.

Черенки заготавлнваются либо в иачале зимы, либо рано весной, если знма была не особо суровой. Один из успехов в перепрививке деревьев заключается в том, чтобы однолетние побегн прошлого года иаходились в состоянии покоя. До дня перепрнвнвкн их держат либо в снеговом бурте, либо на ледиинке в подвалах.

В каждом коллективном саду всегда имеются одиндва садовода, которые хорошо освоили перепрививку деревьев. Под их руководством попробуйте свои снлы в «садовой хнрургин». Вам зто принесет миого удовлетворения, а вашнм детям—много радости.





Раздел ведет
М. ГАЙ-ГУЛИНА.

# ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

## МУЖСКАЯ БЕЗРУКАВКА

(размер 48—50)

Для выполнения этой модели потребуется около 350 г шерсти. Спицы прямые и кольцевые 3 мм.

**Техника вывязывания петель.**

1 петлю прибавить—поднимите на левую спицу поперечную нитку, лежащую между двумя петлями, и провяжите ее лицевой перевернутой.

2 петли скрестить налево — провяжите лицевыми сначала вторую петлю сзади первой, а затем первую.

2 петли скрестить направо — провяжите лицевыми сначала вторую петлю перед первой, а затем первую.

**Образец вязки.** Наберите число петель, кратное 16 + 5 + 2 краевые петли.

**1 ряд** (изнаночный): 1 краевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные, * 5 лицевых, 1 петлю прибавить, 1 изнаночная, 5 лицевых, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные *, 1 краевая. Рисунок повторяется от * до *.

**2 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 5 изнаночных, 2 лицевые, 5 изнаночных *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**3 ряд:** 1 краевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные, * 5 лицевых, 2 изнаночные, 5 лицевых, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные *, 1 краевая.

**4 ряд:** как второй.

**5 ряд:** как третий.

**6 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 5 изнаночных, 2 петли скрестить налево, 5 изнаночных *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**7 ряд:** 1 краевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные, * 5 лицевых, 2 изнаночные, 5 лицевых, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные *, 1 краевая.

**8 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 4 изнаночные, 2 петли скрестить направо, 2 петли скрестить налево, 4 изнаночные *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**9 ряд:** 1 краевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изна-

---

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОГО ЧИТАТЕЛЯ

# КАК УСТРОЕНО ВОЛОКНО ШЕРСТИ

Шерсть — один из самых первых полимеров, который человек стал использовать для изготовления одежды. И хотя по прочности она уступает большинству других естественных полимеров, а искусственные превосходят ее по легкости, химической устойчивости, огнестойкости, по гигиеническим и теплоизоляционным свойствам, шерсти нет равных. Вода с трудом впитывается в изделие из шерсти, капли скатываются по волокнам, почти не задерживаясь. Пары же воды поглощаются отлично: шерсть способна впитать в виде пара более 30% воды от собственного веса, то есть сто граммов шерсти могут поглотить более тридцати граммов воды, и шерсть при этом не станет влажной на ощупь. Это свойство вместе с хорошей воздухопроницаемостью и очень слабой теплопроводностью позволяет шерстяной одежде создавать вокруг тела человека тонкий вентилируемый слой свежего кондиционированного воздуха с устойчивой температурой и влажностью. Вот почему так хорошо носится шерстяное белье.

Замечательны и механические свойства шерсти. При

ночные, * 4 лицевые, 4 изнаночные, 4 лицевые, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные *, 1 краевая.

**10 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 3 изнаночные, 2 петли скрестить направо, 2 лицевые, 2 петли скрестить налево, 3 изнаночные *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**11 ряд:** 1 краевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные, * 3 лицевые, 6 изнаночных, 3 лицевые, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные *, 1 краевая.

**12 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 2 изнаночные, 2 петли скрестить направо, 4 лицевые, 2 петли скрестить налево, 2 изнаночные *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**13 ряд:** 1 краевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные, * 2 лицевые, 8 изнаночных, 2 лицевые, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные *, 1 краевая.

**14 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 изнаночная, 2 петли скрестить направо, 1 лицевая, 2 петли скрестить направо, 2 петли скрестить налево, 1 лицевая, 2 петли скрестить налево, 1 изнаночная *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**15 ряд:** 1 краевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные, * 1 лицевая, 10 изнаночных, 1 лицевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные *, 1 краевая.

**16 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 изнаночная, 2 петли скрестить налево, 1 лицевая, 2 петли скрестить налево, 2 петли скрестить направо, 1 лицевая, 2 петли скрестить направо, 1 изнаночная *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**17 ряд:** как тринадцатый.

**18 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 2 изнаночные, 2 петли скрестить налево, 4 лицевые, 2 петли скрестить направо, 2 изнаночные *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**19 ряд:** как одиннадцатый.

**20 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 3 изнаночные, 2 петли скрестить налево, 2 лицевые, 2 петли скрестить направо, 3 изнаночные *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**21 ряд:** как девятый.

**22 ряд:** 1 краевая, * чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 4 изнаночные, 2 петли скрестить налево, 2 петли скрестить направо, 4 изнаночные *, чередовать 5 раз 1 лицевую и 1 изнаночную, 1 краевая.

**23 ряд:** как третий.

**24 ряд:** как второй.

**25 ряд:** 1 краевая, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные, * 5 лицевых, 2 изнаночные, 5 лицевых, 2 изнаночные, 1 лицевая, 2 изнаночные *, 1 краевая.

Рисунок повторяется со 2-го по 25 ряд.

**Плотность вязки:** 30 петель в ширину и 40 рядов в высоту равны 10 см.

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

**Спинка.** Наберите 135 петель и вяжите 10 см резинкой 1 × 1, начиная с изнаночного ряда: 1 краевая, * 1 изнаночная, 1 лицевая, 1 изнаночная *, 1 краевая. Далее работа идет по описанию образца (в первом ряду в результате прибавлений на спицах будет 143 петли).

На 38 см начните закрывать с обеих сторон на проймы в каждом втором ряду 1 раз по 4, 2 раза по 3, 4 раза по 2 и 3 раза по 1 петле (всего остается 101 петля).

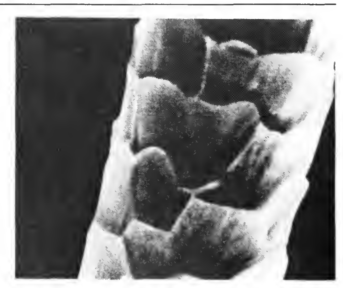
На 62 см закройте для горловины средние 35 петель в одном ряду, а затем еще 5 раз по 3 петли с обеих ее сторон.

На 63 см начните закрывать на плечи, чередуя через ряд 2 раза по 4 и 2 раза по 5 петель.

---

растяжении шерстяное волокно может удлиниться на 60%, а когда его отпустят, возвратится к прежней длине. Любопытно, что прочность тонкого волокна обычно выше, чем толстого. Шерсть хорошо прядется — тонкие короткие волоски легко скручиваются в длинную нить.

Чем же объясняются удивительные свойства шерсти? Ответить на этот вопрос поможет электронный микроскоп. На снимке, сделанном с помощью растрового электронного микроскопа, видно, что овечья шерстинка покрыта, как черепицей, мелкими чешуйками. Свободными концами все чешуйки смотрят в одну



**Перед.** Вяжите по описанию спинки. На 40 см закройте для мысообразного выреза горловины 1 петлю в середине работы, далее вяжите обе половины переда отдельно, закрывая с каждой стороны 32 раза по 1 петле в каждом третьем ряду.

**Сборка.** Готовые детали на выкройку не накалывать и не гладить! Наберите на кольцевые спицы 230 петель для планки горловины, отметьте ниткой другого цвета 115 (лицевую) петлю, вяжите по кругу резинкой 1×1. По обе стороны отмеченной петли делайте убавления, провязывая в каждом круге 1 раз 2 и 1 раз 3 петли вместе. Провязав таким образом 11 кругов, закройте петли по рисунку. Для планок пройм наберите по 174 петли, провязывайте через круг 2 петли вместе по обе стороны отмеченной первой (лицевой) петли. Готовые планки пришейте к горловине и проймам незаметным швом.

## ЛЕТНЯЯ МУЖСКАЯ РУБАШКА

(размер 48—50)

Модель выполнена из 400 г гаруса. Спицы 3,5 мм.

**Образец вязки.** Наберите число петель, кратное 10+2 краевые петли.

**1 ряд** (изнаночный): вяжите изнаночными петлями.

**2 ряд:** 1 краевая, * 3 лицевые, 2 петли скрестить направо (см. описание мужской безрукавки), 2 петли скрестить налево, 3 лицевые *, 1 краевая.

**3 ряд:** 1 краевая, * 4 изнаночные, 2 лицевые, 4 изнаночные *, 1 краевая.

**4 ряд:** 1 краевая, * 2 лицевые, 2 петли скрестить направо, 2 лицевые, 2 петли скрестить налево, 2 лицевые *, 1 краевая.

**5 ряд:** 1 краевая, * 3 изнаночные, 4 лицевые, 3 изнаночные *, 1 краевая.

**6 ряд:** 1 краевая, * 1 лицевая, 2 петли скрестить направо, 4 лицевые, 2 петли скрестить налево, 1 лицевая *, 1 краевая.

**7 ряд:** 1 краевая, * 2 изнаночные, 6 лицевых, 2 изнаночные *, 1 краевая.

**8 ряд:** 1 краевая, * 2 петли скрестить направо, 6 лицевых, 2 петли скрестить налево *, 1 краевая.

**9 ряд:** 1 краевая, * 1 изнаночная, 8 лицевых, 1 изнаночная *, 1 краевая.

**10 ряд:** 1 краевая, * 2 петли скрестить налево, 6 лицевых, 2 петли скрестить направо *, 1 краевая.

**11 ряд:** как седьмой.

**12 ряд:** 1 краевая, * 1 лицевая, 2 петли скрестить налево, 4 лицевые, 2 петли скрестить направо, 1 лицевая *, 1 краевая.

**13 ряд:** как пятый.

**14 ряд:** 1 краевая, * 2 лицевые, 2 петли скрестить налево, 2 лицевые, 2 петли скрестить направо, 2 лицевые *, 1 краевая.

**15 ряд:** как третий.

**16 ряд:** 1 краевая, * 3 лицевые, 2 петли скрестить налево, 2 петли скрестить направо, 3 лицевые *, 1 краевая.

Рисунок повторяется с 1 по 16 ряд.

**Плотность вязки:** 30 петель в ширину и 40 рядов в высоту равны 10 см.

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

**Спинка.** Наберите 152 петли и вяжите 10 см резинкой, начиная с изнаночного ряда: 1 краевая, * 1 изнаночная, 3 лицевые, 1 изнаночная *, 1 краевая.

---

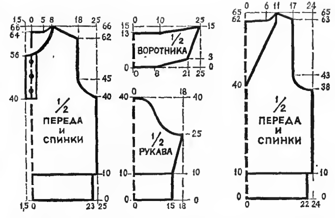
сторону. На один миллиметр длины шерстинки таких чешуек приходится 40—80 штук. Толщина их — десятитысячные доли миллиметра, состоят они из плотного белкового вещества, похожего на вещество ногтей или рога. Плотная черепица из чешуек не пропускает в сердцевину волокна воду, а водяной пар проходит свободно и поглощается сердцевиной.

Чешуйки ответственны и за хорошие прядильные свойства шерсти. Если бы отдельные шерстинки были гладкими, из них нельзя было бы сплести нитку. Чешуйки, цепляясь за соседние волокна, образуют прочное сцепление. Специалисты говорят, что шерсть имеет свойство «сбиваться». Благодаря этому свойству из нее удается делать войлок, сукно — плотную ткань, у которой верхний слой «свалян», «сбит» в сплошную тонкую броню из переплетенных шерстинок.

Чешуйки придают шерсти и одно неприятное свойство — после стирки она садится. Происходит это потому, что в теплой воде шерстинки набухают и становятся чуть длиннее, а высыхая, сокращаются и сцепляются своими чешуйками плотнее, чем до стирки. Ткань становится короче. Сейчас есть способы избавиться от этого недостатка. Шерсть обрабатывают едкими химическими веществами, которые не проникают в глубь волокон, но слегка «обгрызают» острые торчащие концы чешуек. Другой способ — пряжу пропитывают раствором синтетической смолы, которая покрывает каждую шерстинку тонкой гладкой пленкой.

Под чешуйками (см. схему) лежит еще двухслойная белковая оболочка, а середина шерстинки сложена из так называемых корковых клеток. Это длинные и тонкие веретенца из ороговевшего белка. Между собой они скреплены клеем, тоже белковым, но скреплены не

Чертеж выкройки летней мужской рубашки — слева, безрукавки — справа.




Затем перейдите на работу по образцу.

На 40 см начните закрывать с обеих сторон на проймы 1 раз по 4, 2 раза по 3, 3 раза по 2 и 4 раза по 1 петле в каждом втором ряду.

На 62 см начните закрывать на плечи 6 раз по 5 петель.

На 64 см закройте для горловины средние 30 петель в одном ряду и еще 3 раза по 3 петли с обеих ее сторон в каждом втором ряду.

**Перед.** Вяжите по описанию спинки. На 40 см перейдите к выполнению планок для петель и пуговиц. Оставьте на правой спице 81 петлю, 71 петлю с левой спицы снимите на запасную. Петли правой спицы распределите следующим образом: 1 краевая, 70 петель по рисунку и 10 петель резинкой 1×1 (1 изнаночная и 1 лицевая). Через 2 см выполните первую петлю, для этого провяжите 5 петель планки, сделайте накид и провяжите 2 петли вместе. Следующие 2 петли расположите на расстоянии 6 см одна от другой.

На 56 см закройте для горловины средние 10 петель в одном ряду и еще 2 раза по 2 и 16 раз по 1 петле в каждом втором ряду. Затем накиньте от клубка недостающие 10 петель к правой части переда и вяжите ее в зеркальном отражении по описанию левой части.

**Рукава.** Наберите 92 петли, свяжите резинку по описанию спинки и перейдите на работу по образцу. По мере вязки прибавляйте с обеих сторон 8 раз по 1 петле в каждом пятом ряду (всего должно быть 108 петель).

На 25 см начните закрывать с обеих сторон на проймы и окат рукава 3 раза по 3, 4 раза по 2, 15 раз по 1, 4 раза по 2 и 2 раза по 3 петли. Оставшиеся 16 петель закройте в одном ряду.

**Воротник.** Наберите 47 петель, вяжите резинкой 1×1 (1 лицевая и 1 изнаночная), накидывая от клубка по обе стороны работы 5 раз по 8 петель (всего должно быть 127 петель). Затем прибавьте с обеих сторон 11 раз по 1 петле: в начале ряда после третьей петли, а в конце перед третьей петлей. На 13 см закройте в середине работы 61 петлю в одном ряду и еще 4 раза по 11 петель с обеих ее сторон в каждом втором ряду.

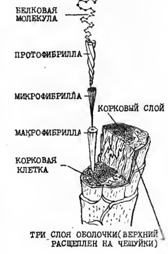
**Сборка.** Готовые детали на выкройку не накалывать и не гладить! Сшить перед со спинкой, вставить рукава в проймы. Пришить воротник и пуговицы.

**По материалам журнала «Констанца» (ФРГ).**

---

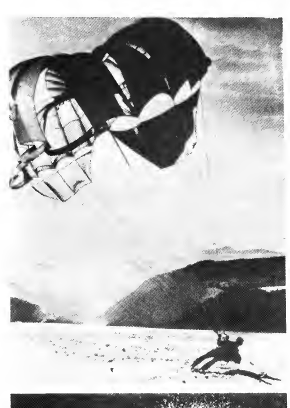
намертво, а так, что могут скользить. Когда шерсть растягивают, веретеца немного разъезжаются, а после снятия нагрузки возвращаются на свои места. Этим объясняется эластичность шерсти.

В электронный микроскоп также видно, что белковое веретено корковой клетки состоит из белковых нитей — макрофибрилл (в переводе этот термин означает «толстые волокна»). Если усилить увеличение, становится видно, что каждая макрофибрилла состоит из нескольких микрофибрилл (тонкие волокна), соединенных тем же белковым клеем, а в микрофибрилле одиннадцать протофибрилл (первичных нитей). Каждая протофибрилла, как видно на схеме, сплетена из трех длинных молекул белка. Как видим, шерстинка устроена довольно сложно, она похожа на витой трос или многожильный кабель.




Так устроены тонкие, пуховые волокна, в основном и используемые для прядения. Более толстые волокна отличаются тем, что в их сердцевине проходит пустой канал. Именно из-за пустой сердцевины толстое шерстяное волокно может быть слабее на разрыв, чем тонкое.

**Ю. ФРОЛОВ.**



● Дитер Штразилла, химик из Фрейбурга (ФРГ), изобрел новый вид спорта—подъем по горным склонам на лыжах с парашютом в качестве движущей силы. При хорошем ветре Штразилла достигает скорости 80 километров в час. Натягивая стропы, спортсмен может изменять направление движения. К парашюту добавляется автоматическое приспособление, отпускающее часть строп при падении лыжника.

● Лин Кокс, девятнадцатилетняя студентка Калифорнийского университета, установила рекорд: за час и две минуты, несмотря на ледяную воду, она преодолела Магелланов пролив (ширина его—3,3 километра).

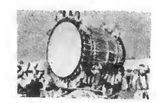
● Белый медведь отряхивается после купания. Снимок сделан в одном из зоопарков ФРГ.

● По данным польской статистики, за 68 лет жизни средний поляк тратит на бритье 91 250 минут, то есть 63,4 дня. Одевание и раздевание занимает 523 дня, а за столом поляк проводит 1046 дней и 16 часов.

● В городе Рено (США) находится самая большая в мире частная коллекция старых автомобилей, принадлежащая некоему Биллу Харра. Здесь собрано 1500 машин, которые может за небольшую плату осмотреть любой желающий.

● Англичанин Майк Коллис построил планер с винтом, работающим от педального привода. Планер не может, правда, стартовать с ровного места, и с ним приходится прыгать с обрыва.

● Согласно опубликованным в Великобритании официальным данным, общее количество морских и речных судов в Шотландии и Уэльсе превышает численность населения этих частей страны.



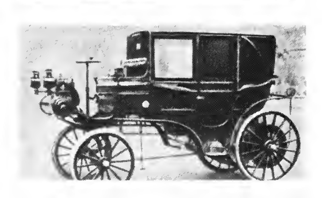
● Барабан буддийского храма Маджи в Токио, вероятно, самый большой в мире. Возможно, он и один из древнейших: ему 600 лет. Громкие удары этого барабана раздаются в японской столице раз в год, во время традиционной церемонии, оповещающей о начале зимы.

● В 1896 году германский инженер и предприниматель Готлиб Даймлер основал в городе Бад-Каннштадте первый таксомоторный парк. Из рекламного объявления: «Сдаю внаем врачам, путешественникам и др. машины с кучером. В машине 2—4 места, колеса резиновые. Езда без шума, запаха и опасности. Мягкие сиденья, защита от солнца и дождя. В холодную погоду салон отапливается» (фото внизу).

● В прошлом году нападению хулигана подвергся образец лунного грунта, доставленный командой «Аполлона-17» и выставленный в Национальном музее США при Смитсоновском институте. Ни один из охранников музея не заметил, кто из посетителей сильно ударил лунный камень каким-то острым предметом. От камня откололся небольшой кусочек. Нападавший не был охотником за сувенирами — он не унес с собой осколок. На всякий случай, чтобы убедиться, что ни одной крошки лунного камня не было утеряно, зал музея тщательно подмели, а мусор просеяли в космическом научно - исследовательском центре.

Чтобы такие случаи не повторялись, на стенде с образцом лунного грунта поставили сигнальное устройство, а рядом устроили пост охраны.

● Гамбуржец Пингель решил, что и неисправная старая машина может пригодиться. Он разрезал ее пополам, застеклил заднюю половину в месте среза и использует ее как грузовой полуприцеп.



# Белозор болотный

На склоне лета, когда высокотравье начинает жухнуть и грубеть, а листья на деревьях загрузнут, заматереют, на влажных лугах и по болотам раскроется один из самых запоздалых цветочное — белозор. Пылкие дни еще не меркнут ничуть, но на зорях заметнее густеют туманы, выхолаживая воду и низины. Этот закат тепла и помечен в природе скромной вешкой, нарождением белых звездочек болотного белозора (Parnassia palustris), прозванного в народе ильинской травой — расцветает около ильина дня (2 августа).

Цветок ильинской травы и вправду похож на пятилучевую звездочку. Судите сами: чашечка белозора пятираздельная, белый венчик пятилепестный, тычинок в цветке тоже пять. Против каждого лепестка находится по стаминодию — по бесплодной тычинке. Их назначение — привлекать насекомых, причем для приманки шестиногих опылителей стаминодии наделены головками, с виду напоминающими капельки нектара. Эти обманные капельки и «зазывают» крылатых селекционеров посетить душистую звездочку. Впрочем, белозор пахнет лишь в теплый, солнечный день.

Маленькие насекомые только лакомятся в цветках белозора, для его опыления нужны крупные посредники. Да и созревание пыльцы в цветке происходит неодновременно. Вот как об этом сказано в «Очерках из жизни растений» О. Шмейля: «Если внимательно рассмотреть только что распустившийся цветок, то можно увидеть, что пыльники пяти тычинок лежат на еще не развившихся рыльцах. На следующий день на одной из тычинок пыльник раскрывается и выбрасывает пыльцу; еще через день эта тычинка загибается, и тогда открывается второй пыльник; и это повторяется по очереди со всеми пыльниками. Потом уже созревают рыльца; они приходятся как раз на том месте, где у других цветов, не вполне расцветших, находятся пыльники; поэтому более крупные насекомые, имеющие привычку занимать всю середину цветка, могут способствовать перекрестному опылению, если они раньше побывали на цветке с распустившимися тычинками».

За красиво устроенный цветок, за изящный облик растение названо парнассией — в честь священной горы, на которой, если верить древним грекам, будто бы обитают музы. Видовая помета «палюстрис» означает «болотная». Растение принадлежит семейству камнеломковых.

Русских прозвищ у белозора немало. Москвичи называли его золотничка, тверяки — белоцветка болотная, тамбовцы — сердечник. Известны и такие его именования, как однолист, осенний цвет, хлебная трава. Само слово «белозор», возможно, связано с понятием «взор»: в старину этой травой лечили болезни глаз. Правда, в народной медицине белозор прописывали от поноса и как мочегонное. «В аптеках не употребляется,— читаем в старинном ботаническом руководстве,— но имеет вкус горьковатый, и силу сжимательную и разводительную. Ее цветы и траву можно в отварах пить, от разных внутренних кровотечений, и от завалу в печени; а снаружи на кровавые раны толченую прикладывать, и на больные глаза; семя ее мочу гонит, и рвоту утоляет».

Самобытные ветеринары настоями ильинской травы обмывали раны у скота, чтобы «черви» (личинки мух) не заводились. Кормовые достоинства белозора совсем невелики, но скот все-таки его ест. Имеются сведения, что летом и осенью парнассию поедают овцы и верблюды. В траве обнаружены горькие ароматические вещества и сапонины. Обладает вяжущим свойством.

Не представляют хозяйственного интереса и другие белозоры, а их в пределах нашей страны насчитывается четыре вида: в тундрах попадается белозор Коцебу; на альпийских лугах—белозор двулистный (с двумя стеблевыми листьями); по болотистым и сырым местам субальпийского пояса—белозор Лаксманна. Последний вид, как и среднерусскую ильинскую траву, испытывали на кормовую ценность. Оказалось, что крупный рогатый скот не поедает белозора Лаксманна, овцы поедают его выборочно, а свиньи и совсем не едят. Одни козы с удовольствием расправлялись с болотной зеленью.

С ботанической точки зрения белозор болотный — многолетник с голым ребристым стеблем и коротким мочковатым корневищем. Бывает эта трава и с несколькими стеблями, от 2—3 до 15. Стебель невысокий, снабжен одним сидячим сочным листом, прикорневые листья сердечком, цельнокрайние, на длинных черешках. На верхушке стебля — белый цветок о пяти лепестках, каждый лепесток размером с ноготь. Цветет белозор восемь дней. Завязь верхняя с 3—4 сидячими рыльцами. Коробочка содержит множество мельчайших семян, отдельное семя весит трехтысячную долю грамма. Раскрывается коробочка сверху четырьмя зубцами. Болотный белозор повсеместен в нашей стране.

Главный редактор В. И. БОЛХОВИТИНОВ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. М. ГЛУШКОВ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ, (зав. иллюстр. отделом), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ (зам. главного редактора), Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, З. Н. СУХОВЕРХ (отв. секретарь), Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

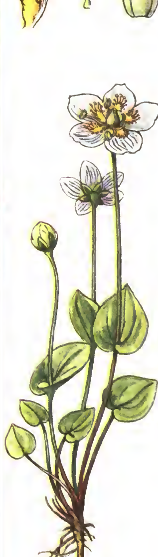
Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.



Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 17/II 1977 г. Т 06648. Подписано к печати 4/IV 1977 г. Формат 70×108 1/16. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1 — 1 850 000). Изд. № 1009. Зак. № 230.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, ГСП, Москва, А-47, ул. «Правды», 24.



Белозор болотный. На рисунке: общий вид цветущего растения, стаминодий (недоразвившаяся тычинка с железистыми ресничками по краям), тычинка и пестик.

Наука и жизнь № 5 1977

Зубры появились в Березинском заповеднике (БССР) всего несколько лет назад. Эти громадные лесные быки (до тонны весом) когда-то обитали в этих местах, но к началу нашего века практически исчезли с лица Земли — осталось лишь несколько экземпляров. Совместными усилиями советских и польских ученых зубр как вид был спасен. Сейчас стада зубров, пока небольшие, вновь постепенно занимают былые места обитания. Они пасутся в Беловежской пуще и в Березинском заповеднике, на берегах Хопра и Окк...

**НАУКА И ЖИЗНЬ** Индекс 70601 Цена 50 коп.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12